

مهرجان القراءة للجميع

الاعمال العلمية

مكتبة
الأسرة
1999

أسرار

جسم الإنسان

ترجمة: هاشم أحمد محمد



الهيئة المصرية
العامة للكتاب

إهداء 2006

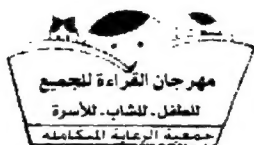
ورثة الكيميائي/ محمد فاروق الفران
الإسكندرية

اسرار جميع الانسان

أسرار جسم الإنسان

ترجمة : هاشم أحمد فؤاد

DL



مهرجان القراءة للجميع ٩٩

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سهو زان مبارك

(سلسلة الأعمال العلمية)

أسرار جسم الإنسان

ترجمة : هاشم أحمد فؤاد

الجهات المشاركة:

جمعية الرعاية المتكاملة المركزية

وزارة الثقافة

وزارة الإعلام

وزارة التعليم

وزارة التنمية الريفية

المجلس الأعلى للشباب والرياضة

التنفيذ : هيئة الكتاب

الغلاف

والإشراف الفني:

الفنان: محمود الهندي

المشرف العام:

د. سمير سرحان

على سبيل التقديم

وتمضى قافلة «مكتبة الأسرة» طموحة منتصرة كل عام. وهى تصدر لعامها السادس على التوالى برعاية كريمة من السيدة سوزان مبارك تحمل دائماً كل ما يثرى الفكر والوجدان ... عام جديد ودورة جديدة واستمرار لإصدار روائع أعمال المعرفة الإنسانية العربية والعالمية فى تسع سلاسل فكرية وعلمية وإبداعية ودينية ومكتبة خاصة بالشباب. تطبع فى ملايين النسخ الذى يتلفها شبابنا صباح كل يوم .. ومشروع جيل تقوده السيدة العظيمة سوزان مبارك التى تعمل ليل نهار من أجل مصر الأجل والأروع والأعظم.

د. سمير سرحان

لا توجد آلة أكثر تعقيدا من جسم الانسان -
فلا تستطيع مجموعة من أمهر العلماء والفنيين أن يصنعوا
آلة تحاكيه بمثل هذا التعقيد . والآن هيا نتعرف على
الوقود الذى تحتاجه هذه الآلة المتقنة الصنع التى خلقها
الله .

ان جسمك يشبه الآلة فى العديد من الأوجه ، فهو
كمعظم الآلات يحتاج الى وقود . ويحصل الجسم على
الوقود الذى يحتاجه من الغذاء الذى يتناوله الانسان ،
ومن السوائل التى يشربها ومن الهواء الذى يتنفسه .
ويعتمد فى القيام بوظائفه بنجاح على كل هذه الأشياء .
يعتبر الأكسجين وقود حيوى . فهو يصل الى الجسم
من خلال الرئتين لتزويد الدم بالطاقة ، بينما يطرد
الجسم ثانى أكسيد الكربون وبقايا الغازات الأخرى .

يعتبر الماء أيضا من الوقود المهم للجسم ، ويحتاج
الشخص السليم البالغ الى لترين ونصف من الماء طوال

الأربع والعشرين ساعة . ويعصل الجسم على معظم احتياجاته من الماء عن طريق الغذاء المحتوى على الماء ، ويعصل على الباقي عن طريق الشرب .

وهناك مركبات كيميائية تسمى بالبروتينات ، يتناولها الانسان من أجل صحة ونمو الجسم . ويعصل عليها الجسم من منتجات الألبان ، ومن البيض واللحوم والخضروات مثل البازلاء والفاصوليا .

والمواد الكهروكيميائية - تلك المركبات التى تتكون من الكربون والأكسجين والهيدروجين ، تعد جسم الانسان بالطاقة . وتعده بالقوة من أجل تحريك عضلاته . ويعصل الجسم على المواد السكرية والنشوية من الحلوى ومن المواد الغذائية . والاطعمة المحتوية على النشويات مثل الحبوب والخبز والبطاطس والمكرونة ، ويعتبر الجلوكوز أبسط صور السكر . عند تناوله يمتص بسرعة فى مجرى الدم ، والأشخاص الذين يقومون بأنشطة عنيفة ، مثل العدائون ومتسلقو الجبال ، يمكن أن يزودوا أنفسهم بدفعة من النشويات من خلال تناولهم مواد غذائية غنية بالجلوكوز .

ويجب أن تنهدم النشويات الى جلوكوز فى الجسم قبل أن يستخدمها .

ويعتاج الجسم الى الدهون من اجل الحصول على
الدفع والطاقة . وهذا يعزل تناول شعب الاسكيمو
وجبات غذائية غنية بالدهون . ومن المواد الغنية
بالدهون : منتجات الالبان وصفار البيض وزيت السمك
والبندق .

واذا تناولت الكثير من الدهون . ولم تقم بنشاط
من اجل حرقها . فان جسمك سيخزن الدهون الزائدة
في أنسجته . وستصاب بالبدانة .

وبالإضافة الى هذا الوقود الذى يستهت بكميات
كبيرة . يحتاج الجسم الى وقود آخر بكميات صغيرة .

يحصل الجسم على معادن مثل الكالسيوم والفوسفور
من اللبن والسمك حيث تساعد على نمو العظام . ويساعد
الحديد على انتاج خلايا الدم الحمراء . ويوجد فى
السبانخ ويحافظ الصوديوم والبوتاسيوم على اتزان
سوائل الجسم . وهناك معادن أخرى مثل المنيسيوم
والiod والنحاس والمنجنيز . تساعد الجسم على العمل
بصورة طبيعية .

وتعتبر الفيتامينات من المركبات الكيميائية
الدقيقة . التى توجد فى معظم الاطعمة . وتزداد أيضا
وظائف مهمة . وتعنى كلمة فيتامين باللاتينية الحياة .

ويحتاج الجلد والأسنان والعظام الى فيتامين (ا) ،
تحتاج البشرة والعيون والجهاز العصبي الى فيتامين(ب)،
ويعتبر فيتامين (ج) وفيتامين (د) مهمان لصحة العظام
والمفاصل والمثثة ، ويساعد فيتامين (هـ) على انتاج
أعضاء حية جديدة ، ويساعد فيتامين (ك) على تجلط
الدم .

الآلة البشرية :

★ يتكون وزن جسم الانسان من ٦٥ الى ٧٠٪ من الماء .

★ يحتاج الشخص البالغ الى حوالى لترين ونصف من
الماء يوميا . وهذا لا يعنى انك تحتاج أن تشرب
هذا القدر من الماء ، فالأغذية التى تتناولها تحتوى
على قدر كبير من الماء .

★ الأشخاص ذوى الشعر الأشقر ، يكون شعرهم
عادة ناعم وأغزر من الناس ذو الشعر الأسود ،
فالشخص ذو الشعر الأشقر لديه ١٥٠٠٠٠ شعرة ،
بينما الشخص ذو الشعر الأسود لديه ١٠٠٠٠٠
شعرة .

★ هناك ما يزيد على ٦٠٠ عضلة بجسم الانسان .
تتراوح فى الطول ما بين أقل من بوصة الى ما يزيد
عن نصف المتر .

وقد تم حساب أنه إذا وصلت الألياف العصبية في الجهاز العصبي ببعضها ، فسوف تلف خط الاستواء ٥٠ مرة •

مصادر الفيتامينات :

فيتامين أ : يوجد في اللبن والكبد وأوراق الخضروات الخضراء مثل السبانخ والخس •

فيتامين ب : الفواكه واللبن والحبوب واللحوم والخضروات •

فيتامين ج : الخضروات والفواكه وخصوصا الحمضيات مثل البرتقال والليمون •

فيتامين د : زيت كبد سمك القد وصفار البيض •

فيتامين هـ : صفار البيض واللبن وأوراق الخضروات الخضراء •

فيتامين ك : أوراق الخضروات الخضراء •

سواء أكنت تشاهد لاعب الكرة الانجليزي ترورفر
فرانسيس ، وهو يمدو في تمريرة سريعة نحو نصف
مذهب الخريق المنافس ، أو تشاهد اللاعب الألماني
الغربي سيب ماير وهو يسدد الكرة في مرمى مدف
الخصم ، أو اللاعب الأرجنتيني دانييل باساريدي ، وهو
يتمنص من اندفاع ليهاجم بالكرة ، أو اللاعب الايطالي
روبرتو باتيجا وهو يسدد الكرة في مرمى الخصم
بضربة رأس ، في جميع هذه الحالات ، أنت تشاهد عمل
جماعي على أرض الملعب .

فالعمل الجماعي الذي تراء على أرض الملعب ، جاء
نتيجة لاعبون يلعبون بروح رجل واحد من أجل الفوز
بالمباراة ، ولكن في داخل كل لاعب ، يوجد فريق آخر
يعمل ، يحدد مدى ادائه الجيد ، القدرة على اللعب
بمهارة .

ويشمل هذا الفريق الداخلي على أجهزة الجسم ،
التي ينظمها المخ ، ويرير حركتها القلب ، تماماً مثل

لاعب الكرة الذى يعطى دورا محددا يلعبه داخل فريقه ،
فكل جهاز من أجهزة الجسم المختلفة له مهمته الخاصة
التي يؤديها •

ويقوم الجهاز العصبى فى الجسم بدور العقل
الموجه ، الذى يسيطر عليه المخ ، فى أثناء المباراة ،
قد يتلقى اللاعب عدة اشارات توجيهية من مدرب الفريق
او من زملائه بالملعب ، فى حين يتلقى المخ مائة مليون
اشارة كل ثانية من جميع أجزاء الجسم ، ويهمل المخ
الاشارات غير المهمة ، بينما يعطى قرارا للاشارات
المهمة فى غضون كسور من الثانية ، ويصدر تعليماته
التي تصل الى الأجهزة المختلفة عبر قنوات الجهاز
العصبى ••

وتؤدى بعض حركات الجسم بصورة غريزية ،
مثلا يسيطر اللاعب على الكرة لبضع الوقت دون أن
يمررها لزملائه ، فلا تحتاج هذه الحركات لأن ينشغل
بها المخ ، ويتركها لتصرف النخاع الشوكى ، وهو الجزء
الأكثر تعقيدا من الجهاز العصبى برغم صغره ، ويقوم
النخاع الشوكى بمساعدة المخ بتولى مسئولية العديد
من ردود الفعل العضلية التي نقوم بها بصورة
أوتوماتيكية •

وتقوم العضلات بتنفيذ تعليمات المخ ، التى تمكن أجزاء الجسم من الحركة ، ويعتبر القلب عضلة من الدرجة الأولى ، أو مضخة تعمل بواسطة عضلة ، والتى لا تكمل ولا تنعب مثل العضلات العادية بعد أداء مجهود شاق . فهى تقوم بدورها على خير وجه ، حيث يخفق قلب الشخص فى المتوسط ٤٢ مليون دقة على مدار السنة لما يزيد عن ٧٠ سنة .

وعندما تحتاج العضلات الى الطاقة لى تعمل ، يقوم الجسم بتزويدها بوقود الجليكوجين (مكون سكر العنب - النشا الحيوانى) ، الذى يحصل عليه من الجلوكوز عن طريق الجهاز الهضمى ، وتحصل العضلات على الاكسجين الذى يتجمع ويوزع عن طريق الجهاز التنفسى .

والعمود الفقرى لفريق الجسم ، هو بالمعنى الحرفى الهيكل العظمى ، أو نظام العظام ، وتنحصر وظيفته فى توفير الدعم والحماية لأعضاء الجسم الضعيفة ، ويعطى العضلات النقاط التى ترتكز عليها .

ويقوم الجهاز الدورى بامداد الجسم بالقوة ، فبناء على التعليمات الصادرة له من المخ ، يقوم الجهاز

الدورى بتوزيع الدم على كل اجزاء الجسم حسب المعدل الذى يحتاجه كل جزء . ويوجد السبب فى مركز هذا الجهاز . أو ما يمكن أن نسميه بالمضخة الرئيسية . فالسرينات المعزجة تزيد من شغل القلب بطريقة متيرة . وقد يحتاج شخص مشترك فى سبائك المعدل الى ٢٣ لترًا من الدم تضخ فى عضلاته كل دقيقة . بدلاً من ان ٦٤ لترًا التى يضخها القلب بصورة طبيعية .

وتدرب كل هذه الاجهزة أدوارها بطريقة فعالة داخل فريق الجسم . ذلك الفريق الذى يعمل بصورة مستمرة داخل كل واحد منا . وهو فريق بلا نجوم - فكل جهاز له أهمية متساوية . حيث لا تستطيع الاستعناء عن أى من هذه الاجهزة . ولم يتوصل الطب حتى الآن إلى البدائل المناسبة لكل أجهزة الجسم المختلفة .

يستطيع أدايو الفريق ان يستبدلوا أحد اللاعبين عندما تستدعى الضرورة . بينما لا ينظر وجود جهاز احتياضى يؤدي دور جهاز اصابه عطل .

يعتمد أداء لاعب فريق الكرة على فريق عمل أجهزته الداخلية .

الجهاز العصبي :

يتعرف جهازك العصبي ويتفاعل مع العالم الخارجى من خلال الحواس الخمس - الابصار واللمس والسمع والشم والذوق . ويتلقى أيضا اشارات تقارير أداء عن الأعضاء الداخلية . وهذه الاشارات التى هى عبارة عن نبضات كهربية قصيرة . يقوم المخ بعمل شفرتها قبل أن يرسل تعليماته الى أجزاء الجسم المختلفة ، والتى تعمل وفقا لها .

الجهاز العضلى :

يحتوى الجسم على حوالى ٦٥٠ عضلة . وتمكننا بعض هذه العضلات من أداء حركات واعية (ارادية) . فى حين تعمل العضلات الأخرى بصورة أوتوماتيكية . تحت سيطرة الجهاز العصبي . وعلى سبيل المثال ، تتمدد عضلات المصران والأمعاء . وتنقبض بصورة منتظمة دون أى تأثير منا على حركتها . ويمكن أن يزداد حجم عضلاتنا عن طريق أداء التمرينات الرياضية بشكل منتظم .

الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي : —————

تستنشق الرئتان الهواء ، وتمرر من خلالها الأكسجين الى الدم عن طريق الخلايا ، التي تقدم في المقابل ثاني أكسيد الكربون ونفايات الغازات ، ويخرج ثاني أكسيد الكربون بعد ذلك من الرئتين عن طريق عملية الزفير . ويستخلص الجهاز الهضمي الصالح من الغذاء الذي نأكله ويقوم اما بتوزيعه أو تخزينه . ويبلغ طول ما يسمى بالأعضاء الدقيقة سبعة أمتار ، ويمر الطعام بمراحل الهضم عبر هذا الطول .

الجهاز الدوري :

يقدم القلب والدم والشرابين والأوردة والشعيرات الدموية . خدمة توصيل مستمرة من التغذية الحيوية لكل خلية حية في جسمك . تقوم الشرايين بنقل الدم من القلب الى الخلايا ، وتستعيده الأوردة من الخلايا الى القلب ليعاد تجديده وتنقيته . ويزداد معدل تدفق الدم خلال الجسم بزيادة المجهود الذي يقوم به .

الهيكل العظمى :

الهيكل العظمى هو الاطار الذى يتحور من العظام والفضاريف ، ويحتوى جسم الانسان على ما يزيد عن ٢٠٠ عظمة ، هذه العظام ليست جافة وهشة - اذ تحتوى كل منها على ٣٠٪ من النسيج الحى - والفضروف عبارة عن نسيج ابيض مرن ، بما يشبه العظم غير المتصلد - وهو يقوم بربط العظام عند المفاصل ، ويشكل وسادات رقيقة بين فقرات العمود الفقرى ، ويقوى الأذن وأرنبة الأنف -

كم عدد العظام مختلفة الأحجام التي توجد بأجسامنا ؟

نشأ الهيكل العظمى للإنسان ، نتيجة لملايين السنين من التطور (أو الارتقاء) . لقد ترك أسلاف الإنسان الأوائل الأشجار ، وبدأوا شيئاً فشيئاً يمشون منتصبين القامة على ساقين ، بينما وجدت مخلوقات أخرى كالكلاب ، ان من المناسب لها تماماً أن تمشي على أربع . ونتيجة لذلك تطورت عظام الإنسان بصورة شديدة التخصص .

ولكن ماذا حدث لعظام الإنسان عندما حاول أن يتحرك على أربع . لقد تطور التركيب الهيكلي لكل حيوان تبعاً لمتطلبات حياته ، وعلى الطريقة التي يستخدم بها الحيوان جسمه ، وعلى ذلك فقد تطورت العديد من الملامح الخاصة . فقد تطورت قدما الإنسان الى شكل مسطح عريض ذو مجموعة معقدة من العظام المكونة لرسغ القدم (الكاحل) ، وخمس مجموعات من العظام مكونة شكل مستوى ذو أصابع أقدام قصيرة للمساعدة على الاتزان (تميل أقدام القروذ لأن تكون

لها أصابع أقدام أكثر طولاً ، أشبه ما تكون بالأصابع) ،
وقد اختفت تقريباً عظام كاحل الكلب ، ولا تستخدم
عظام العقب على الإطلاق لتحمل وزن الجسم كما هو
الحال فى الإنسان • واندمجت عظام القدم واختفت
تقريباً ، ومن ناحية أخرى ، استغنى الإنسان عن ذيله •
قارن عظام الكتف والذراع العلوى والكوع لكلب مع
نظيرها فى الإنسان ولاحظ الاختلافات بينهما •

فقد كان على قدم الإنسان أن تتكيف بسرعة مع
متطلبات الانتصاب والمشي أو العدو • ولكى تساعده
للقيام بهذا ، فقد احتوت على ٢٦ عظمة و ٣٣ مفصل ،
مرتبطة ببعضها بأكثر من ١٠٠ رباط ، ويوجد لكل قدم
قوسان رئيسيان يعملان عمل اليابات أو ممتص
الصدمات • ويبدأ أحد القوس بكامل الطول من العقب
الى أطراف الأصابع ، ويمتد الآخر عبر الضرة ، فان لم
يكن لنا قوسان ، لصار الوقوف على قدمينا أمر غير
مريح تماماً ، مثل ركوب عجلة بلا اطارات •

جرب أن تكتب أو تضبط عقارب ساعتك ، دون
أن تستخدم ابهام اليد • لن تجد المسألة سهلة • فقدره
الإنسان على تحريك ابهامه بحيث يمكن أن يلمس بطن
الأصابع على نفس اليد ، هى التى تميزه عن القروء •

وفى هذا الوضع ، يكون الابهام مقابله ، أى أنه يمكنه أن يضم الأصابع نحو بعضها .

التركيب الداخلى لاحدى العظام :

تعتبر العظام من أصلب الأنسجة فى الجسم . وتتكون من شبكة متماسكة صلبة من الخلايا المنقوعة فى أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم ، ونحن نحتاج الى تناول الكالسيوم والفوسفور وفيتامين « د » فى وجباتنا الغذائية لكى نحافظ على عظامنا قوية . ويوجد فى داخل تجويف العظم ، نسيج أسفنجى مسامى ، مملوء بمادة دهنية تسمى مخ العظم . وتحتوى عظام الأشخاص المسنين على كثير من المواد المعدنية ، وهى لذلك تعتبر أكثر هشّة ، وتنقص الى اثنتين عندما تنكسر . وتحتوى عظام الأطفال على كثير من الفضاريف أو المادة الحيوانية . وعلى ذلك ، فبدلاً من أن تنقص العظمة ، فانها تميل للانحناء والتمزق للخارج .

طبيعة الوسادات الزمبركية فى المفاصل :

تقوم المفاصل الموجودة بالجسم والبالغ عددها ٢٣٠ مفصلاً ، بالسماح للهيكل العظمى بأن يحتفظ شكله ، وتساعد على الحركة فى بعض الحالات .

وبعض مفاصل الجسم لا تتحرك على الإطلاق ، قحف الجمجمة ، على سبيل المثال . وهناك مفاصل مثل مفصل الكوع ، تعمل مثل مفصلة الباب ، حيث تسمح بالحركة فى اتجاه واحد فقط فى حين تتحرك المفاصل الحقيقية للأكتاف والأرداف فى اتجاهات مختلفة . وتغطى نهايات العظام بغضروف أو غضروف ، الذى يكون وسادة صلبة ويمنع عظمتين من اصطدام احدهما بالآخرى .

الجمجمة :

تتكون الجمجمة من اثنتين وعشرين عظمة . ثمان من هذه العظام هى عظام جمجمة مسطحة ، والتي تقبوم بحماية المخ ، وتتماسك أجزائها ببعضها البعض بواسطة مفاصل غير متحركة تسمى بالمفاصل الجمجمية . وتشكل ال ١٤ عظمة الباقية العظام الوجهية . ويتمدد العمود الفقري من تحت الرأس وحتى منتصف الجمجمة بحيث يساعد على اتزان الرأس فوقه .

وهناك عظمة جمجمية واحدة متحركة ، وهى عظمة الفك السفلى . وتوجد وصلة مفصليّة خاصة تسمح لها بالحركة لأعلى ولأسفل ، ومن جانب لآخر ، بحيث يمكننا أن نمضغ الطعام . وتعتبر عظمة الفك السفلى من أكبر الكتل العظمية فى الجمجمة .

العمود الفقرى :

يتكون العمود الفقرى من عدد كبير من العظام الصغيرة تسمى بالفقرات . وتسمى السبع فقرات الملوية بالفقرات العنقية ، وتسمى الاثنى عشرة فقرة التالية لها بالفقرات الجذعية ، ويتصل بهذه الفقرات الضلوع . وتسمى الخمس فقرات السفلى بالفقرات القطنية ، والتي تتوافق مع بعضها بحيث يمكنها الحركة بسهولة . وتوجد أسفل هذه الفقرات ، الفقرات العجزية المندمجة وعددها خمس ، والفقرات العصصية وعددها أربع فقرات . وتوجد بين الفقرات وبعضها وسادات مشابهة للوسادات الموجودة بين وصلات الذراع . وعندما تنزاح هذه الوسادات عن موضعها ، يقال للشخص أنه أصيب بانزلاق غضروفى .

والعمود الفقرى قابل للانثناء بشكل مشابه لحامل مصباح المكتب (الأباجورة) ، والذي يمكنه أن يتخذ العديد من الأوضاع المختلفة .

والوصلات المفضلية للجسم ، كتلك التى توجد فى الأصابع والكوع والركبة ، لا يمكنها أن تتحرك الا للأمام والخلف فقط . ومثل الأجزاء المتحركة فى

الماكينة ، تحتاج هذه الوصلات الى تشحيم ، وينتج الجسم زيتته الخاص ، الذى يسمى بالسائل الزليلي ، من غشاء خاص حول كل مفصل .

القفس الصدرى :

يحتوى القفس الصدرى لأى منا على اثنى عشر زوج من الضلوع ، والتى صممتها الطبيعة ليكون لها القوة والحركة - القوة من أجل حماية أعضاء الجسم الحيوية ، والحركة لتسمح للرئتين بالتمدد والتقلص عند التنفس - ويربط غضروف مرن عشرة من هذه الضلوع بعظمة الثدي وبيعضها البعض ، وهناك ضلعان باقيان سائبان ، ويسميا أحيانا بالأضلاع العائمة .

حوض الأنثى وحوض الذكر :

تحمى عظام الحوض الأعضاء الرقيقة للجسم ، وتحمل وزن الجسم عندما نجلس . وتتصل ساقينا بالجذع عن طريق الحزام الحوضى ، الذى يتكون من عظمتى الورك على الجانبين ، وجزء من العمود الفقرى من الخلف . وتصل أكثر العضلات قوة السيقان بمفاصل الفخذ . وعندما يتحنى الجسم للأمام ، يأتى دور

العضلات الموجودة فى مقدمة ومؤخرة السيقان فى
الحفاظ على توازن الجسم .

والسر الكامن وراء قدرة الجسم على الوقوف
منتصباً ، هو أنه يحتفظ بمركز ثقله داخل خط
القاعدة الذى توجده قدماء . وتظهر أهمية هذا الاتزان
عندما يحمل الشخص وزناً . ولا يستخدم هذا الاتزان
عندما يمدو الشخص أو يقفز ، لأن الاتزان يأثر
بالحركة .

ويعتبر مفصل الفخذ مفصل حقى حقيقى ، من
خلال النهاية المستديرة لمظمة الفخذ المتوافقة فى تجويف
داخل الحزام الحوضى . ويسمح هذا المفصل بالحركة
فى عدة اتجاهات .

والاختلاف الأساسى بين الهيكل العظمى الأنثوى
والذكورى ، هو أن عظام حوض الأنثى أوسع وعظام
الترقوة أقصر وأرفع وأقل انحناء .

ويعتبر المصعصر آخر من تبقى من ذيلنا . ويتكون
من أربع فقرات بدائية مندمجة مع بعضها وتنتهى الى
نهاية مستدقة .

وسواء أكنت ترفع ثقلا ضخما أم ترقص فى ناد
ليلي أم تلعب كرة القدم أم تؤدى حركات بهلوانية ، أم
تصافح بيدك أم تلوح مودعا ، فأنت فى جميع هذه
الأحوال تفرض مطالب على الهيكل العظمى من القوة
والمرونة بحيث يمكنه القيام بعدد كبير من الحركات ،
وتظل عظامه تنمو الى أوائل العشرينات من أعمارنا .
ويعتمد مقدار النمو على عوامل وراثية بالإضافة الى
الاجهادات المفروضة على العضام المعيدة .

ويعتبر الهيكل العظمى كيان الجسم ، وبدونه لن
يوجد شيء يجعل الجسم منتصبا . وبدون تركيب العظام
والعضلات التى تعمل معها ، فلم نكن نستطيع التحرك
أيضا .

ويوجد بالجسم ٢٠٦ عظمة مختلفة الحجم ،
وبالإضافة الى أنها تحملنا ، فإن بعض من هذه العظام
لها دور مهم فى حماية الأعضاء الحيوية من الأذى .

ويتكون الهيكل العظمى من عدد متنوع من العظام ،
وكل منها مصمم لكى يقوم بوظائفه المستقلة بالكفاءة
التى استطاعت الطبيعة أن تصممه . وتعتبر العظام
الطويلة للأطراف أنبوية ،، بحيث تجمع ما بين الخفة

وأقصى متانة ممكنة - فإذا كانت تلك العظام مصمتة ،
لكانت ثقيلة جدا ، لدرجة أننا كنا سنشعر بالتعب فعلا
من خلال مجهود حركتها !

وتعمل هذه العظام الطويلة للأطراف أيضا
كروافع ، وتمكننا من خلال مفاصلها من أن ننشئ أذرعنا
وسيقاننا - وتتماسك العظام مع بعضها من خلال
روابط قوية من الأنسجة الضامة أو الأربطة ، وتساعد
هذه الروابط والأنسجة العظام على جعلها في مواضعها -

وتزودنا العظام القصيرة في الجسم ، هي الموجودة
على سبيل المثال في الرسغ والقدم بقوة عظيمة ،
وتخيل الوزن التي تحمله ، عندما يقف لاعب الأكروبات
على يديه ، أو عندما يحمل شخص وزنا ضخما !

ويعتبر العمود الفقري ، هو عظام تركيب عظام
الجسم - فمن ناحية ، يوفر الدعم للجسم ، بينما من
ناحية أخرى يسمح لوزن الجسم بأن يتوزع على الحوض -

ويتكون العمود الفقري من ثلاثة وثلاثين فقرة -
حلقات عظمية منفصلة عن بعضها بواسطة أقراص من

الفضروف تسمى غرضوف • وتحمل السبع فقرات العليا الجمجمة ، وتسمح لنا بأن نهز رأسنا •

وتحمل اثني عشرة فقرة ظهرية الأضلاع ، بينما تعتبر الفقرات الأخرى الموجودة بأسفل قليلة الحركة • وعلى سبيل المثال ، الفقرات العجزية الخمس المتصلة بالحوض مندمجة ببعضها •

وبخلاف عمل العمود الفقري كمرساة انشائية للجسم ، فإنه يقوم أيضا باحتواء الحبل الشوكي ، الذي يعتبر الكتلة المركزية للأعصاب التي تصل الى المخ ، والذي يجرى من خلال قناة مجوفة بين الفقرات •

... جذب رجل البوليس الباب نحوه بقوة ، واندفع
داخل الغرفة • وبهت من المنظر الذى رآه أمامه •
لقد كاد ألا يصدق ما تراه عيناه !

... يستخدم هذا القول فى أحياء كثيرة ، ولا يقتصر
وروده فى الروايات المثيرة - وغالبا ما يوحى بأن
المشهد غير متوقع تماما ، لدرجة أن المشاهد
يشك فيما اذا كانت عيناه تخدعه أم لا ، ولكن
هل تثق دائما فى عينيك ، أو أنها تخدعك
أحيانا ؟

... عندما تنظر العين الى أسفل نحو الماء ، فلا تجد
أية مشكلة فى رؤية أى شئ ، كالسمك •
والمشكلة تاتى من أن السمك لا يوجد فى المكان
الذى تشاهده العين !

... وقد يحدث هذا لأن شمع الضوء الذى ينتقل
بصورة مائلة من وسط لآخر (وفى مثالنا هذا ،
الوسطان هما الهواء والماء) ينحني أو ينكسر عند
السطح الفاصل بين الوسطين .

... يرى المسافرون المتعبون فى الصحراء ، أحيانا
واحة ، بينما لا توجد فى واقع الأمر هذه الواحة .
فهذا هو السراب ، ذلك الخداع البصرى ، الذى
تسببه الأحوال الجوية .

ان لم يكن لنا عيون نرى بها ، لكان سيبدو عالمنا مكان محدود للغاية . يمكننا أن نلمس ونتذوق ونشم الأشياء القريبة منا فقط ، ولكننا يمكن أن نرى ، وبذلك لا نكتشف الأشياء القريبة منا فقط بل الأشياء التي غالبا ما تكون بعيدة عنا أيضا .

ولما كانت معظم عيون الناس تعمل بطريقة سهلة وآلية ، فنادرًا ما يفكر فيها أحد . فإذا توقفت لحظة تتأمل طريقة عمل عينيك ، فسوف تواجه بواحدة من معجزات الطبيعة .

ان عيوننا تتحرك دائما هنا وهناك بطريقة سريعة جدا ، ونادرًا ما تثبت لأكثر من ١/١٠ الثانية . ان جفوننا ترمش حوالي ٢٠ مرة في الدقيقة ، لتزيل عن سطح العين الغبار والأوساخ ، وتغلق بسرعة لحماية العين ، اذا ما أقبل شيء نحو العين .

ويستطيع البصر أن ينتقل من شيء لآخر فى ١/٥٠ من الثانية . ونستطيع أن نرى ونتعرف على صورة ثومض على حائل فى غضون ١/١٥ من الثانية . مثل بريق لامع من الضوء يدوم لأقل من ١٥/١٠٠٠ من الثانية .

ونستطيع أن نكتشف فى الظلام وهج ضوء شاحب جدا ، يكون أقل من ١/١٠٠٠ من بريق وهج شمعة ، ولكننا نستطيع أيضا أن نرى ضوء أكثر لمعانا من بليون شمعة .

من النجوم الى حبات الرمل :

يمكننا أن نرى حبيبات الرمال الدقيقة ، أو ذرات الغبار ، اذا كانت لا تبعد عنا أكثر من بضعة سنتيمترات قليلة ، ومع ذلك يمكننا أن نرى أيضا النجوم ، التى يصل بعد أقربها بالنسبة لنا ٢ و ٤ سنة ضوئية . (السنة الضوئية ، هى مقياس يستخدم للمسافات الفلكية ، ويساوى المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة ، وهى المكافئ تقريبا لـ ٤٠ مليون مليون كيلومتر) . ويمتيز الضوء عاملا ضروريا للرؤية . فنحن لا نرى من خلال الاظلام التام ، حيث لا يمكن لأعيننا أن تعمل .

ومع ذلك ، فانه قلما يوجد اظلام تام ، حيث يخلق الضوء بطريقة صناعية ، ويتغلب الضوء الذى يصنعه الانسان على الاظلام الطبيعى ، الذى يصلنا مع غروب الشمس .

ولكن كيف تعمل هذه العيون العجيبة ؟

تأخذ العين بشكل يشابه تقريبا شكل الكرة ، لكننا عندما ننظر الى عين شخص ما ، فاننا لا نرى الا جزءا منها . وتوجد فى وسط هذه الكرة حلقة ملونة تسمى القزحية ، ويوجد فى مركزها انسان العين - وهى الفتحة التى يمر من خلالها الضوء ، بصورة مشابهة للشق الذى يمر منه الضوء الى الكاميرا . وفى الواقع ، توجد بالعين اجزاء عديدة لها ما يشابهها فى كاميرا التصوير ، فى حين تعتبر العين أكثر تعقيدا ومتعددة الاستخدام .

فالعين محاطة بالكامل بغشاء قوى ذو بروز من الأمام ، يسمى بالقرنية . وتعمل القرنية مثل نافذة تسمح لأشعة الضوء بالمرور خلال انسان العين .

وتتصل القزحية بعضلة ، ولذا يمكنها أن تتمدد وان تقلص ، لكى تغير حجم انسان العين ، تبعا لشدة الضوء

المسلط عليه • وفى الضوء المعتم ، تتقلص العضلة ، بحيث تجعل انسان واسعة أو ممتدة ، وتتمدّد العضلة فى خلال الضوء الساطع ، لتجعل انسان العين صغير • وتعمل فتحة الرق الموجودة بالكاميرا بنفس الطريقة •

وتوجد خلف القرنية وانسان العين عدسة بللورية ، والتي تجعل أشعة الضوء تتجمع على حائل حساس للضوء ، يوجد خلف مقلة العين ، ويسمى شبكية العين • ويوجد بين شبكية العين وغشاء العين الصلب ، طبقة تحتوى على أوعية دموية تسمى المشيمية • ويمكن أن يتغير شكل العدسة ما بين الشكل المسطح والدائرى عن طريق ارخاء الأربطة المعلقة ، بحيث تتركز الصورة على الشبكية بوضوح • ومع ذلك ، فيما أن العدسة محدبة أساسا ، فان الصورة المتكونة على الشبكية تكون مقلوبة •

مثل فيلم :

والشبكية التى تعمل بصورة مشابهة لفيلم موجود داخل كاميرا ، تتكون من العديد من خلايا عصبية ذات طبيعة خاصة جدا • وتتكون هذه الخلايا من نوعين ، تسمى احدهما بالخلايا العضوية وتسمى الأخرى بالخلايا

الخروطية (وسميت بذلك بسبب أشكالها) • ويستجيب كلاهما لتحفيز الضوء ، ويمكنهما تحويل طاقة الضوء الى نبضات عصبية • وتستطيع الخلايا العضوية أن تميز بين الأسود والأبيض ودرجات الرمادي ، وتوجد حول المحيط الخارجى للشبكية • وتستطيع الخلايا العضوية تمييز الأشكال • وتوجد الخلايا المخروطية بكثرة فى وسط الشبكية ، وتستجيب للضوء الساطع والمملون • وتتأثر كل واحدة منها بواحد فقط من الألوان الأولية الثلاثة – الأحمر أو الأخضر أو الأزرق – ولكن عند الاستجابة لنسب عديدة ، فانه يمكن رصد كل الألوان الأخرى وظلال الألوان •

وعلى الرغم من أن العصى والمخاريط صغيرة جدا فى صورتها الفردية ، فكل منها له اتصال بليفة عصبية ، وعند احدى النقاط الموجودة على الشبكية ، تتصل هذه الألياف مع بعضها فى كتلة تكون العصب البصرى، الذى يقوم بنقل النبضات الى المخ • ولا توجد عند هذه النقطة خلايا حساسة للضوء ، وعلى ذلك لا يمكن أن تتكون صور عليها ، ومن ثم فقد سميت هذه النقطة بالنقطة العمياء •

يستقبل المركز البصرى الموجود فى مؤخرة المخ ، ملايين النبضات كل دقيقة عن طريق العصب البصرى . وهو يبدو كما لو كان سويتش تليفون داخلى مزدحم بالعمل ، حيث يستقبل الرسائل ويرتبها لتعطينا الاحساس بالبصر . وفى هذا المركز ، تقلب الصورة الموجودة على الشبكية لتظهر بالوضع الصحيح .

ولا يمكن لسوى المخ فقط أن يفسر الأشياء التى تراها أعيننا ، وبذلك يدلنا على هذه الأشياء . وقد تعمل عيوننا بصورة طبيعية تماما ، لكنه فى حالة ما يصاب العصب البصرى المؤدى الى المخ بأى تلف ، فلن نستطيع أن نرى شيئا .

ان عيناكم هى نوافذكم المطلّة على العالم وهى التى لا غنى عنها ولا يمكن استبدالها . فاهتموا بعيونكم .

لماذا يحتاج بعض الناس الى نظارات ؟

تساعد عدسة العين على تركيز أشعة الضوء بصورة حادة على الشبكية . وتحمل العضلات الهدبية هذه العدسة بصورة مسطحة ، ويكفى ذلك للتركيز على الأشياء البعيدة . واذا كان الشئ على مسافة قريبة من العين ، فان العدسة يزداد سمكها عن طريق تقلص العضلات

الهدبية ، لكي تحنى أشعة العدسة يزداد سمكها عن طريق تقلص العضلات الهدبية ، لكي تحنى أشعة الضوء بصورة أكثر حدة . ومع ذلك تتغير أشكال العينون . فإذا كانت مقلة العين قصيرة جدا ، يجب أن تنضبط العدسة حتى بالنسبة للمسافات البعيدة ، لكن هذه الأجسام تكون واضحة تماما دون الحاجة الى نظارة للعين . وترتكز الأشعة القادمة من الأجسام البعيدة حينئذ خلف الشبكية ، ويصبح البصر مزغلا . ويكون للعين طول ابصار ويجرى تصحيحه باستخدام نظارات ذات عدسات محدبة . وإذا كانت مقلة العين طويلة جدا ، فيمكن أن تركز العدسة على الأجسام القريبة وليس الأجسام البعيدة - قصر النظر - وتتجمع أشعة الضوء أمام الشبكية . وتحتاج العين في هذه الحالة الى نظارة ذات عدسة مقعرة ، ليجمع أشعة الضوء تتجمع على سطح الشبكية .

يستطيع الوجه البشرى أن يقوم بعدد من التعبيرات المختلفة أكثر من تعبيرات وجه أى فرد آخر فى المملكة الحيوانية . فالغضب والاحباط والحزن والسعادة ، لا تعتبر سوى تعبير عن القليل من العواطف التى ترسم على وجوهنا ، ويتم التحكم فيها بواسطة بعض عضلاتنا الصغرى .

تعتبر العضلة من أكثر الأنسجة وفرة فى الجسم البشرى . فيوجد بالجسم أكثر من ٥٠٠ عضلة ؛ تشكل حوالى ٥/٢ وزن الجسم - وهى العضلات التى تحرك ساقينا وذراعيها وتضخ الدم فى جسدنا ، وتحرك الطعام فى الجهاز الهضمى وتمكننا من الابتسام أو التجهم . وتختلف العضلات فى أحجامها ، بدءا من عضلة الفخذ التى تعتبر من أكبر عضلات الجسم ، اذ يبلغ طولها حوالى ٦٠ سم ، وتساعدنا على المشى والجري

والقفز . الى عضلة صغيرة جدا فى وسط الأذن ،
لا يزيد طولها عن ثلاث مليمترات .

تتكون جميع العضلات من آلاف من الوحدات
الرفيعة الطويلة . تسمى الألياف العضلية . وتغلف
مجموعات الألياف فى شكل حزم بواسطة نسيج ضام
رفيع ، وتزود بها الأوعية الدموية والأعصاب . وعندما
تصل النبضات العصبية الى الألياف ، فانها تتقلص
بصورة قوية يصبح اقصر طولا وأكثر سمكا . وفى
الوقت الذى لا تصل فيه نبضات الى العضلة ، فانها
ترتخي ، ولكن ليس بصورة كاملة . فتظل العضلات فى
حالة من التوتر أو النشاط الخفيف ، وتساعد على جعل
الجسم يعمل متناغما بصورة طبيعية .

ولا تستطيع العضلات الا أن تعمل بطريقة واحدة
فهى تتقلص تعطى قوة جاذبه ، وعادة ما تعمل العضلات
فى صورة أزواج ، تسحب احدهما الأخرى ، وتجذب
الأخرى فى الاتجاه المقابل . وفى مثل هذا التزاوج
العضلى ، تكون احدى العضلات أقوى من العضلة
الأخرى . وعلى سبيل المثال ، فالعضلة ذات الرأسين التى
تثنى الذراع تعتبر أقوى من ثلاثية الرؤوس التى
تقويها .

وهناك أنواع ثلاث من العضلات : العضلات المخططة والعضلات المخططة خطوط متبادلة فاتحة وداكنة ، والتي تشارك في تقلص العضلة . وتعرف العضلات المخططة أيضا بأنها عضلات هيكلية ارادية ، لأن تحريك كل هذه العضلات تقريبا يتم عن طريق ارادتنا الواعية . وتتصل هذه العضلات بالهيكل العظمي وتؤدي الى تحريك العظام . ويرتبط العديد من العضلات الارادية بالعظام بواسطة أحيال متينة من النسيج . تسمى أوتار ، في حين أن العضلات الأخرى (كالعضلات الموجودة في الوجه) تتصل مباشرة بالعظام أو بالبشرة .

هناك أنواع مختلفة من العضلات . التي تعطينا عدد كبير من الحركات العضلية . وتتكون العضلات البسيطة مثل العضلة ذات الرأسين الموجودة في الذراع ، من ألياف مستقيمة متوازية ، وتحدث العضلات المثلثية مثل العضلة الذاتية في الكتف حركة أكثر قوة لكنها محدودة . والعضلات المدارية ، كتلك العضلات الموجودة حول العين والفم ، ترتيب دائري لضبط وتنظيم قطر العضلة .

بداية شعرة • خلايا البشرة — التى تكون البشرة — تنمو نحو الداخل لكى تنتج بصيلة الشعرة • وينمو عند قاعدة البصيلة ، انتفاخا صغيرا — الحملة • وتلك هى البذرة التى تنمو منها الشعرة :

ويسمى الشعر النامى داخل ثقب تسمى بالبصيلات • وتنمو الشعرة من انتفاخ صغير جدا (١) ، والذى عندما تنمو الشعرة بصورة نشطة ، يجرى امدادها بالدم والغذاء • ولا ينمو الشعر فى وضع رأسى ، ولكن بصورة مائلة • وتستطيع العضلة الناصبة (٢) للشعر أن تجذب بصلة الشعر — وعليه ينتصب الشعر ، وتجعله يقف على طرفه • واذا فعل حيوان هذا ، فسوف تجعل من طبقته أكثر سمكا وأدفا • وتقلص العضلات الناصبة يفضن البشرة أيضا ، والذى يفسر السبب فى اصابتك بالقشعريرة عندما يكون الجو بارد — فعندما تحاول أن تكثف هذه الطبقة الأولية من

الشعر ، تجد أن ليس لديك شيء منها • هذه الغدد
الشحمية (٣) تنتج الزيت الذى يجعل الشعر سليما •

يقولون أن البحث عن الشعر فى بطن يدك ، هو
علامة عن الجنون - والذى لا يعتبر شيء مثيرا للدهشة .
لأن الشعر لا ينمو هناك • لكنك اذا بحثت عن الشعر فى
أى مكان آخر (ماعدا أخمصى قدميك) فستجده • الا أن
الشيء المثير للدهشة حقا ، هو أن معظم هذه الآلاف من
الشعيرات ، لا يبدو أن لها أية قيمة غير الزينة والجاذبية
الجنسية •

ومن المحتمل أن شعر الانسان - فيما عدا شعر
الرأس ، الذى يقى الانسان من حرارة الشمس - هو
أثر باق من أسلاف الانسان ، الذين كان لديهم شعر
أكثر غزارة من شعرنا نحن الآن • ومن المحتمل أن
شعرهم الذى كان يشبه فراء معظم الثدييات ، كان
يساعدهم على أن تظل أجسامهم دافئة - وباردة ، حيث
يعمل الشعر كطبقة عازلة ، تمنع الحرارة من الخارج
وتحافظ على حرارة الجسم الداخلية •

ويبدأ كل الشعر فى صورة نمو تام دقيق نحو
الداخل ، يسمى ببصيلة الشعر ، من الطبقة السطحية

للبشرة ، وفى باطن هذه البصيلة يوجد انتفاخ دقيق يسمى حلمة ، والتي تنمو منها الشعرة •

وتتكون الشعرة من طبقتان أو أحيانا ثلاث طبقات من الخلايا • وتعتبر الخلايا الخارجية صلبة ومتداخلة مع بعضها • وعلى الرغم من أن قاع البصيلة يعتبر دائما حيا ، أثناء نمو الشعرة ، فإن الخلايا القديمة القريبة من سطح البشرة تموت قبل أن تبرز الشعرة فوق سطح البشرة — والتي لولا ذلك أيضا لما شعرت بالألم عند حلاقة شعرك !

ينمو الشعر بمعدل ٣/١ مم كل يوم ، ولكن بخلاف الشعر الموجود على رأسك ، فلا يستمر باقى الشعر فى النمو بهذا المعدل • فمعظم الشعر يظل ينمو لفترة ما ثم يتوقف عن النمو ، وينتج عن ذلك معظم الشعر القصير الموجود على جسمك • بعد ذلك تظل البصيلة لمدة تتراوح من ستة أشهر الى عدة سنوات ، الى أن تتكون حلمة جديدة فى قاعدة البصيلة • وعندما تنمو هذه البصيلات ، فانها تفقد الشعر القديم ، الذى يأخذ فى التساقط •

والشعر الموجود على رأسك ، الذى يستمر فى النمو ، سيظل ينمو حتى يصل طوله ٥٥ — ٧٠ سم

تقريبا قبل أن يبدأ فى التساقط . وبمعنى آخر ،
فعندما تبدأ برأس أصلع ، فسوف تحتاج من ست الى
سبع سنوات حتى ينمو فوق رأسك شعر بطول كاف .

وتتراوح مقدار الشعر النامى على جسم شخص
تراوحا كبيرا . فالأطفال يكونون أحيانا مشعرون جدا ،
حيث ينمو الشعر فى وجوههم كما ينمو على فروة الرأس .
الا أنه عندما يتقدم بهم العمر ، فان هذا الشعر يأخذ
فى التساقط ، بحيث لا يبقى من شعر الأطفال الا الشعر
الطويل قليلا على فروة رأسهم وعلى حواجبهم ورموشهم .

الا أنه فى سن البلوغ ، يتغير كل هذا . فينمو
شعر فى كل من الأولاد والبنات فى منطقة الأبط
وأعلى الفخذ ، ينمو شعر الذقن والشارب والصدر لدى
الآولاد . (بالرغم من أن فروة رأسهم قد تصير صلعاء
بعد سنوات من ذلك) . وينتج الهرمونات الجنسية
(مواد كيميائية) كل هذا الشعر فى الجسم .

ولكن برغم ذلك ، فشعر الناس أقل كثافة عن مثيله
فى معظم الثدييات - فيما عدا الحيتان والأفيال
وجاموس البحر ووحيد القرن . قد يرجع السبب
الرئيسى فى هذا ، ان الانسان قد طور طريقة معقدة

تجعله باردا - من خلال افراز العرق . وتخيل ذلك
الفراء الرطب المفزع ، الذى قد ينتج اذا كان شمرك
من الفراء وتفرز عرقا ! والذى يعنى أنه ان لم تكن
تعيش فى وسط أفريقيا ، حيث نشأ الانسان هناك ،
فكان يستلزم عليك أن ترتدى الملابس الثقيلة حتى يظل
جسمك دافئا .

يعتبر الشعر صفة مميزة للأجناس المختلفة فى
العالم ، وتتحدده الجينات التى يرثها الانسان منذ
الولادة . ويعتبر الشعر المستقيم مستدير المقطع ،
والشعر المتموج بيضاوى المقطع والشعر الزنجى المنتف
بشكل كثيف ، يكون مقطعه فى الغالب مستقيما .
وتتعدد الوراثة أيضا لون الشعر . ويأتى اللون من
صبغ داكنة تسمى ميلانين ، توجد فى خلايا الشعر .
وعندما تتوقف الخلايا عن انتاج الصبغ ، يتحول لون
الشعر الى اللون الرمادى . فى حين أن ذلك لا يحدث
الا عندما يتساقط الشعر القديم ويأتى بدلا منه الشعر
الجديد ، ولا يغير الشعر لونه بعد أن ينمو . وعلى ذلك
فبرغم قلقك ، فلا يمكن أن يتحول لون شمرك الى
الرمادى بين عشية وضحاها .

كيف يدور الدم داخل أجسامنا؟

يعتبر القلب عضو عضلي أجوف مخروطي الشكل .
ويزن قلب الشخص البالغ ٣٨٤ جراما تقريبا ، وهو
يعتبر في حقيقته مضخة مزدوجة . تحصل احدى جانبي
هذه المضخة على الدم من الأوردة وتعيد ضخه مرة أخرى
الى الرئتين . ويستقبل الجانب الآخر من المضخة الدم
من الرئتين ، ويضخه الى مختلف أجزاء الجسم عن طريق
الشرايين .

يضخ الجزء الأيسر من القلب الدم الى الجسم ، أما
الجانب الأيمن فيضخه الى الرئتين . ويوجد في كل
جانب غرفتان ، الأذين لاستقبال الدم ، والبطين ، الذي
يضخ الدم الى نسيج الجسم أو الى الرئتين .

ويسمى الانقباض المنتظم للقلب بنبضة (دقة)
القلب . وعضلة القلب متخصصة ، اذ عليها أن تنقبض
وترتخي بسرعة . وتصدر اشارة الانقباض من ضابطة
النبض ، التي تعتبر مجموعة متخصصة من الخلايا في

الاذين الأيمن • وتمر الإشارة كالموجه عبر عضلة القلب ، ويحملها نسيج موصل خاص •

ومثل معظم المضخات يحتوى القلب على صمامات تجعل الدم يسير فى اتجاه واحد • ويسمى الجزء الأيسر بالصمام المثلث الشرف ، والذي يتكون من ثلاثة شرائح ليفية • وفى الجانب الأيسر الصمام التاجى او الصمام ذو الشرفتين ، الذى يتكون من شريحتين ليفيتين •

وفى واقع الأمر ، يتنفس الجسم بطريقتين • فهناك تنفس خارجى أو تنفس هواء نقى ، والذي هو عبارة عن تبادل الأكسجين وثنائى أكسيد الكربون بين الجسم والبيئة الخارجية ، وهناك تنفس داخلى ، والذي يختص بمعالجة هذه الغازات داخل الجسم •

ووظيفة الرئتان هى السماح بدخول الأوكسجين الى الدم واستخلاص ثنائى أكسيد الكربون ، حتى لا تتسمم خلايا الجسم •

وينساب الدم الى الرئتين عن طريق الشريان الرئوى ، ويتفرع الى أوعية دموية دقيقة رقيقة الجدران أو شعيرات ، والتي تكون ملاصقة للانساخ الرئوية أو الأكياس الهوائية ، وهى الأسطح التنفسية للرئتين •

وعلى ذلك ، وكيف يخرج ثانى أكسيد الكربون ؟
وتكمن الاجابة فى ضغط الغازات الموجودة داخل الرئتين
وفى الدم . تنتقل الغازات دائما من منطقة ذات ضغط
مرتفع الى منطقة ذات ضغط منخفض . وضغط
الأكسجين الموجود فى الرئتين يكون مرتفعا ، كما أن
ضغط ثانى أكسيد الكربون يكون منخفضا عن ضغط
الأكسجين وثانى أكسيد الكربون الموجودان بالدم .
فعندما تتنفس ، تمتلئ الرئتين بالغازات من الجو .
والتي هى عبارة عن الأكسجين وثانى أكسيد الكربون
والنتروجين وبخار الماء .

وصممت أنسجة الرئتين بحيث تضمن تبادل الغاز
بصورة فعالة . ويمتص الأكسجين ويتم التخلص من ثانى
أكسيد الكربون من الدم فى نفس الوقت . ويخرج ثانى
أكسيد الكربون مع الغازات الأخرى فى عملية الزفير .

توفير الدم من أجل نشاط الجسم :

يتوزع الدم الى عضلات الجسم عن طريق الأورطى،
الذى يعتبر وعاء الدم الرئيسى للجسم ، والأورطى
عبارة عن شريان يبلغ طوله ٤٥ سم تقريبا ، وتشبه
سماكة جدرانها الداخلية سماكة خرطوم الحديقة .

ويتفرع من هذا الشريان عدد كبير من القروع ، والتي تنقسم الى شرايين أصغر فأصغر .

وتحتاج العضلات الى طاقة لكي تعمل ، وتحتاج الى الأكسجين لتحويل الوقود الذى تحصل عليه من الغذاء الذى تأكله الى طاقة . ويصل كل من الأكسجين والوقود الى العضلات عن طريق الدم .

نظام التنظيف الداخلى للجسم :

تعتبر الكلى بالاضافة الى الجهاز التنفسى والبشرة من أجهزة الاخراج للجسم . ويصل الدم اليها عن طريق الشرايين الكلوية والتي تتفرع من الأورطى .

ووظيفة الكلى هي ترشيح وافراز فضلات الجسم من الدم . تتطلب الكلى مورد دائم من الدم لتركيب خليتهما الخاصة للقيام بهذه المهمة . وتحافظان أيضا على جعل السوائل فى أجسامنا ثابتة نسبيا .

ويعتبر الكبد « مصنعا » للدم ، ذو الوظائف العديدة الحيوية . ومن بين هذه الوظائف ، تنظيم خلايا الدم الحمراء وتحويل المواد الغذائية الى مواد مناسبة للتخزين ، أو الى نفايات والتي قد تفرز فيما بعد عن طريق الكلى .

وينتج عن فشل احدى الكليتين أو الكبد الوفاة ،
على الرغم من أن فشل احدى الكليتين يمكن الاستعاضة
عنه بماكيئة توصل الى المريض عبر أنابيب بحيث يمكن
من خلالها تنقية الدم من الشوائب • ويمكن أن تكون
عمليات زرع الكلى ناجحة مائة بالمائة فى العديد من
الحالات ، على الرغم من حاجة المرضى للانتظار حتى
يتوفر الواهب المناسب • والكبد له قدرات هائلة على
الشفاء ، ويمكن لخلايا الكبد التالفة أن تتجدد فى غالب
الأحوال •

توصيل الدم الى المخ :

لكى يقوم الجهاز الدورى بتوصيل الدم الى المخ ،
فانه يعمل ضد الجاذبية • فاذا وقفنا فجأة من وضع
رقود ، فان الدم الواصل الى المخ ينقص لفترة لحظية
ونصاب ببعض الدوار •

ومع ذلك ، فهناك مركز خاص فى المخ ، وهو مركز
تحريك الأوعية ، يصحح فى الحال كل شئ الى وضعه
الصحيح ، من خلال انقباض الأوعية الدموية الموجودة
فى البطن ، بحيث يتحول مزيد من الدم الى المخ •

وإذا انقطع وصول الدم الى المخ ، فستفقد الوعي
فى الحال - فالمخ يحتاج الى الدم لكى يعمل - وتحتاج
خلاياه الى بعض الأملاح التى يجلبها الدم معه ، ويجب
أن تحصل الألياف العصبية على مورد وافر من الأكسجين -
وعندما تحصل على القليل جدا من أحدهما أو
الكثير جدا من الآخر نشعر بالتعب - ويوفر النوم للجهاز
العصبى الراحة ، ويمكن الأشياء الناجمة عن الارهاق
من أن تنقى وتزال بواسطة الدم -

ويحافظ الدم الوارد الى المخ أيضا على التوازن
الكيميائى لسائل خاص فى المخ ، والذي يسمى بالسائل
المخى الشوكى ، الذى يقوم بغسل أنسجة المخ الرقيقة -

كيف يقاوم الدم المرض ؟

ولماذا الدم ؟ ببساطة ، لأن أجسامنا لا يمكنها أن
تعمل بدونه - وسيصبح كما لو كنت تحاول أن تدير
سيارتك ولا يوجد زيت للموتور - فسوف يحدث شلل
تام للموتور -

ينقل الدم المواد الحيوية لجميع أجزاء الجسم ،
وينقل أيضا الفضلات التى يتخلص منها الجسم -
ويحتوى على مواد الغذاء من أجل الخلايا ، والفازات

التنفسية والمواد الكيميائية التى تحمى الجسم وتنظم كيميائيته المعقدة .

ويكون لون الدم الموجود فى الشرايين ، الذى ينتقل من القلب أحمر ناصع بسبب احتوائه على الأكسجين . ويظهر الدم فى الأوردة بلون أحمر غامق ، وبدلاً من احتوائه على الأكسجين ، فإنه يحتوى على ثانى أكسيد الكربون ، والذى سيطرده فى نهاية الأمر من خلال الرئتين .

وتصل كمية الدم الموجودة فى جسم شخص بالغ الى حوالى خمسة لترات ، ويستمر الجسم فى تصنيع خلايا الدم للحفاظ على « كميته » . وتنقسم هذه الخلايا الى كريات دم حمراء وكريات دم بيضاء . وتنتج معظم خلايا الدم الحمراء فى مخ العظم . وتعتبر كريات الدم البيضاء - والتي يوجد منها نحو ٥٠٠٠ - ١٠٠٠٠ خلية فى المليمتر المكعب - الجيش المدافع عن الجسم . فهى تقوم بمهاجمة البكتيريا وإنتاج مواد كيميائية تسمى بالأجسام المضادة والتي تقوم بالقضاء على البكتيريا التى تهاجم الجسم .

وعلى سبيل المثال ، فاذا أصبت بالحصبة ، فان بعض كريات دمك البيضاء ، تلك الكريات المسماة بالخلايا اللمفية ، ستقوم بتصنيع أجسام مضادة ، وعلى ذلك سيكون من المستبعد تماما أن تصاب بذلك المرض مرة أخرى .

ويوجد حوالى من ٤ - ٦ مليون كرة دموية حمراء فى المليمتر المكعب ، وتقوم هذه الكريات بنقل الأكسجين وثنائى أكسيد الكربون اللذين ذكرناهما من قبل .

ويحتوى الدم أيضا على خلايا تسمى بصفائح الدم ، والتي تعود أهميتها الى المساعدة على تجلط الدم . وتعتبر هذه « القدرة » على التجلط فى غاية الأهمية ، فلا يمكن لجرح أن يشفى بدونها .

ويضخ كل هذا الخليط المعقد بمتوسط معدل خمس لترات فى الدقيقة .

مجموعات الدم :

وتقوم جهات عالمية لنقل الدم ، بتلقى الدم من واهبين متطوعين ، ولكن قبل الحصول عليه من المتبرع ،

يتم اجراء اختبار بسيط عليه لتحديد مجموعة و نوع
الدم فى جسمه .

فقد حدث الاكتشاف الذى تم فيه التعرف على
وجود أنواع مختلفة من الدم البشرى فى عام ١٩٠٠ ،
على يد خبير فى علم الأمراض الأمريكى النمساوى المولد
كارل لاندستينر . فقد وجد أنه قبل أن يجرى نقل دم من
شخص لشخص آخر بصورة آمنة ، كان من المهم التحقق
من أن مجموعات دمائهما متوافقة مع بعضها .

فى كل يوم يمر بحياتك ، يضخ قلبك الدم الى
أجزاء الجسم . فكل الأجزاء الحيوية - الرئتان ،
الكليتان ، والكبد والمخ - يجب أن تحصل على الدم من
أجل استمرار حياتك ، تحمل الشرايين الدم المؤكسد
من القلب ، وتحمل الأوردة الدم غير المؤكسد الى القلب .

والأوردة الوحيدة التى تحمل الدم المؤكسد ، هى
تلك الأوردة الموصلة من الرئة الى القلب . وتنتقل
الأملاح والفيتامينات والمواد الغذائية الأخرى أيضا الى
جميع اجزاء الجسم عن طريق الدم . أنه بالفعل السائل
الواهب للحياة !

وتزود الأوردة بصمامات • ولما كان الدم الموجود بالأوردة ينساب نحو القلب ، فبدون تأثير الضخ الذى يصدر من القلب نفسه ، تحتاج الصمامات الى ايقاف الانسياب العكسى المرضى للدم عند التحرك ضد الجاذبية •

كيف ينتقل الدم من شريان الى وريد :

يحتوى الشريان على جدار أكبر سمكا من جدار الوريد ، حيث يحمل قدرا أكبر من الدم المتدفق بسرعة عن الدم الموجود فى الوريد • وتتصل جميع الشرايين والأوردة الصغيرة ببعضها البعض عن طريق أوعية دموية حقيقية تعرف بالشعيرات الدموية • والدم الذى يتحرك تحت ضغط من شريان ، يجبر على الدخول الى الوريد عن طريق هذه الشعيرات ، وينتقل الأكسجين والمواد الغذائية من خلال الجدران الرقيقة للشعيرات الى خلايا الجسم • وبالتالى ، تنتقل فضلات الجسم من الخلايا الى الشعيرات ومنها الى الأوردة •

ماذا سيحدث لو حدث تزاوج ما بين كنخز ونعجة؟
لفز ، سيكون النتاج حيوان سريع القفز كثير الصوف
بطبيعة الحال . وإذا حدث تزاوج ما بين ثعبان ونوع
آخر من الحيات ؟ نعم ، لقد خمنتها ، سينتج أفعى من
النوع العاصر (أى الأفعى التى تقتل فريستها بالالتفاف
حوله وعصره) .

هذه مجرد نكات بطبيعة الحال ، لكنها توضح
بصورة مدهشة فهما جيدا لما يسمى بالوراثة . وتفسر
الوراثة كيف تنتقل الصفات من جيل لجيل آخر .

فالأطفال الذين تنجبهم أم سوداء من أب أبيض ،
تكون بشرتهم عادة بنى فاتح ، والأطفال الذين تنجبهم
أم قصيرة القامة وأب طويل القامة ، هم عادة متوسطى
القامة ، والأطفال الذين ينجبون من أم بدينة وأب
 نحيل ، تكون بنيتهم متوسطة البدانة عادة . أن ما يحدث
هو أنه عندما تحمل امرأة ، فالطفل الوليد يتلقى

تعليمات من كلا الأبوين ، وتكون النتيجة عادة - ولكن ليس دائما - خليط من الاثنين .

الجينات :

تحمل الجينات معلومات ، التي توجد داخل خيوط دقيقة ملفوفة تسمى بالكروموزومات ، والتي تعتبر الوحدات الأساسية للوراثة . وتحتوى هذه الخيوط على جزيء من نوع خاص جدا ، يسمى بالحمض النووى الرىى المنقوص الأكسجين (د.ن.أ) ، والذي اذا أمكن تكبيره ، فسيظهر على هيئة سلم ملتف حول نفسه . وتشكل الجينات ، درجات السلم التي تحمل المعلومات الوراثية .

وعندما يبدأ حيوان أو نبات فى النمو، تبدأ خلاياه فى الانقسام بصورة مستمرة - وتصبح كل خلية خليتين جديديتين - وحتى فى الشخص البالغ ، فعندما تموت خلاياه التالفة تستبدل بخلايا منقسمة مجاورة . وتحتوى كل خلية من هذه الخلايا الجديدة على مجموعة كاملة من التعليمات الوراثية ، لأن الكروموسومات تتضاعف قبل أن تنقسم الخلايا . ونتيجة لذلك ، من الناحية الوراثية ، تعتبر كل الخلايا متماثلة وتحتوى

على عدد كامل من الكروموسومات . ويصل هذا العدد
فى الخلايا البشرية الى ٤٦ كروموسوما .

الا أن هناك شىء خاص يحدث ، فعندما يتكون
وليدا ، تندمج خليتان معا لثكونا خلية واحدة فقط .
وتسمى الخلايا التى تندمج بالخلايا الجنسية . وهذه
الخلايا هى الحيوان المنوى للأب والبويضه من الأم ،
ويحتوى كل منهما على نصف العدد الطبيعى من
الكروموسومات فقط . ومن الواضح ، ان لم تكن الحالة
كذلك ، فعندما تندمج الخليتان ، سيكون لدى الوليد
الناشئ ضعف عدد الكروموسومات الطبيعية . ونتيجة
لذلك ، يتلقى الطفل ٢٣ كروموسوما من أبيه و ٢٣
كروموسوما من امه - ويكون المجموع ٤٦ كروموسوما أو
٢٣ زوجا من الكروموسومات .

وحقيقة أن الكروموسومات توجد فى صورة أزواج
مسألة مهمة . فكل مجموعة مكونة ٢٣ كروموسوما
يتلقاها الطفل من أحد الأبوين ، تحتوى على معظم
المعلومات فى نفسها ، التى تحكم كل سمات نمو الطفل
وتطوره وحياته المستقبلية . وعلى ذلك فلدى الطفل
مجموعتان مختلفتان من التعليمات - مجموعة من الأب

وأخرى من الأم • وتتحكم الطريقة التى تتفاعل من خلالها هاتين المجموعتين فى مظهر وشخصية الطفل الوليد •

جورج مندل :

قام مندل باجراء التجارب الأولى على تفاعل الجينات فى منتصف القرن التاسع عشر ، عندما كان يشغل وظيفة كبير الرهبان فى دير برونو فى تشيكوسلوفاكيا • وكان مندل يجرى تجاربه على نبات البازلاء ، الموجودة فى حديقة الدير •

وجد مندل أنه عندما كان يهجن نبات بازلاء خضراء مع نبات بازلاء خضراء آخر ، كان يحصل دائما على بازلاء خضراء ، وعندما كان يهجن بازلاء صفراء مع بازلاء صفراء ، كان يحصل دائما على بازلاء صفراء •

ولكنه عندما قام بتهجين بازلاء خضراء مع أخرى صفراء ، حدث شيء غريب •

فعندما هجن البازلاء خضراء اللون مع أخرى صفراء اللون ، جاء الجيل الثانى بنبات بازلاء جميع بذوره صفراء اللون ، فى حين أن الجيل الثالث الذى

نتج من تهجين نبات الجيل الثانى مع نفسه - احتوى على
كل من نباتات ذات بذور صفراء وأخرى خضراء .
وبصورة أوضح ، كان يحتوى النبات على ثلاث بذور
صفراء اللون فى مقابل بذرة واحدة خضراء اللون .
فالعامل الذى كان يسبب حدوث البذور الخضراء اللون
قد أهمل فى الجيل الثانى ، لكنه ظهر مرة أخرى فى
الجيل الثالث .

ولم يكن مندل على دراية بأن الجينات هى المستولة
عن هذه التأثيرات ، لكنه أدرك ان من الضرورة أن يكون
هناك عاملاً قد انتقل من جيل لجيل من كل من نباتى
البازلاء خضراء اللون والبارلاء صفراء اللون . وأدرك
بصورة ملفتة للنظر أنه اذا كان العامل الموجود فى
البازلاء الصفراء ، عاملاً سائداً ، واذا كان نبات بازلاء
يحتوى على عاملين - عامل من كل أب وأم - فالنتيجة
ستأتى كما أظهرتها تجاربه .

ففى الجيل الأول ، كانت كل من نباتات البازلاء
الخضراء ونباتات البازلاء الصفراء نقية السلالة ، أى
أنها تحتوى فقط على جينات للون الأصفر أو الأخضر على
التوالى . وفى الجيل الثانى ، حصل النبات الوليد على
جين من النبات ذو البذور صفراء اللون من النبات الأب

مثلا ، وحصل على جين من النبات ذو البذور خضراء اللون ، من النبات الأم مثلا . ولكن لما كان جين النبات ذو البذور صفراء اللون هو الجين السائد على جين النبات ذو البذور خضراء اللون ، فنتجت البذور جميعها صفراء اللون .

وفي الجيل الثالث ، حصلت النباتات على جين المسبب للون الأصفر ، أو جين المسبب للون الأخضر من كل من الأبوين . وعلى ذلك ، فيمكن أن تحصل النباتات اما على جين مسبب للون الأخضر ، أو جين مسبب للون الأخضر وجين مسبب للون الأصفر ، أو جين مسبب للون الأخضر وآخر مسبب للون الأخضر . ولما كان الجين المسبب للون الأصفر هو السائد على الجين المسبب للون الأخضر ، فقد نتج عند ذلك ، ثلاث بذور صفراء اللون وبذرة واحدة خضراء اللون .

الصفات الوسيطة :

في حين أن الأطفال المولودين من أم سوداء وأب أبيض ، ليسوا دائما أطفال سود أو أن الأطفال حينما ينجبون سيكون ثلاث أرباع عددهم سود والربع الباقي

بيض اللون • وبدلاً من ذلك ، يكون للأطفال دائماً لون وسيط من البنّي الفاتح • ومن الواضح ، فإن هناك الشيء الكثير عن الوراثة غير الجينات السائدة البسيطة التي تحدث عنها مندل •

وفي الواقع ، فقد كان مندل محظوظاً بدرجة كبيرة في اختياره لصفة ، كانت تتحدد من جين واحد فقط ، (والمكافئ الأقرب لها في البشر ، هو لون العيون ، حيث يسود اللون البنّي على اللون الأزرق) • وتتحدد معظم الصفات بواسطة العديد من الجينات ، والتي تتفاعل جميعها مع أحدها الأخرى ، والتي تتأثر أيضاً بالبيئة التي ينشأ فيها النبات أو الحيوان • ونتيجة أن العديد من الجينات تؤثر على صفة ما ، هي أنه يوجد نطاق كبير من الاختلاف ، يكون فيه معظم الناس في الوسط ، وعلى ذلك ، فقليل من الناس طوال القامة جداً ، وقليل من الناس قصيرو القامة جداً – في حين أن معظمهم متوسطي القامة •

أى أجزاء الجسم تتلقى الرسائل؟

- يعتبر الحبل الشوكى امتدادا للمخ أسفل الجمجمة .
- فمنا تخرج الخطوط الرئيسية للأعصاب الى الجسم والأطراف .
- فلكى تركل كرة قدم ، يصبح المخ مدركا للمقرار الذى ستتخذة لذلك ، ويبعث جزء من المخ المتحكم فى حركات العضلات برسالة فى صورة نبضة كهربية .
- وتنتقل الرسالة بسرعة مذهشة (تصل الى مائة متر فى الثانية) على طول الجهاز العصبى الى العضلات المناسبة .
- توجد الأعصاب فى كل جزء من أجزاء جسمنا .
- وهناك الكثير منها حتى يبدو من المستحيل حصرها .
- وتشكل الأعصاب مع المخ والحبل الشوكى الجهاز العصبى ، الذى تسير فى طريقه الرسائل الى عضلاتنا وأعضاء الحس ، بحيث يمكننا أن نستقبل معلومات من العالم الخارجى ونعدلها عند الضرورة .

فى القرن الثالث قبل الميلاد ، درس العالم الأفرىقى
اىراسىستراتوس (الذى ىعتبر أبا الفىسىولوجىا)
لتلامىذه أن الأعصاب مجوفة وتحتوى على « روح مفعمة
بالحوىة والنشاط » والتى تنساب خلال الأعصاب الى
العضلات وتجعلها تنقبض . ولم ىمضى سوى مائتى عام
عندما ثبت بطلان هذه الفكرة ، عندما وجد أن الأعصاب
مصمتة .

وبدأت أبحاث عملىة جادة على الجهاز العصبى خلال
القرن الماضى . فلم ىزد على مائة عام فقط ، خلال الحرب
الفرنسىة البروسىة ، عندما كان هناك طىبىب ألمانى
ىدعى فرتسك ىعالج رأس مجروحة لجندى . وقد قام
من غير قصد بامرار تىار كهربى خلال رأس المرىض ،
وراعه أن رأى بعض عضلات المرىض ترتعش . وفى عام
١٨٧١ ، قام فرتسك وزمىله هىتزج بأجراء تجارب
للكشف عن السبب الذى جعل العضلات ترتعش .

وعندما استخدما حىوانات مخدرة بمادة
الكلوروفوم ، وجدا أنهما اذا أمرا تىار كهربى الى جزء
معىن من المسح فى الجزء الأىمن من الرأس ، كانت
تستثار عضلات الساق الأمامىة الىسرى للحوان ،

وعندما استخدمنا التيار مع الجزء الأيسر للمناظر من
المخ ، ارتعشت الساق الأمامية اليمنى عندما انقبضت
العضلات .

بعد ذلك قام علماء آخرون بمعالجة نفس الموضوع ،
وبعد سنوات منذ ذلك الحين ، ثبت بالتجربة أى المناطق
بالمخ التى تتحكم فى عضلات معينة بالجسم .

ونحن نعرف الآن أن المخ لا يتحكم فقط فى
العضلات ، لكنه يستقبل ويرسل رسائل الى جميع أجزاء
الجسم . وتعتبر هذه الرسائل فى واقع الأمر نبضات
كهربية يحملها الجهاز العصبى ليخبر المخ بما يحدث فى
الجسم ويبعث بالتعليمات المناسبة لأعضاء جسمنا .

فهو أشبه ما يكون بجهاز تليفون ذو مركزى سنترال ،
أحدهما فى المخ والآخر فى الحبل الشوكى . ومثل جهاز
تليفون ، فهناك نوعان من الرسائل ، رسائل تمر بصورة
أوتوماتيكية - والتى لا ندرى شئ عنها - والرسائل
الأخرى التى تتم عن طريق عامل التليفون ، والتى
ترسل بدرجة ما من خلال ادراكنا .

ان جهازنا العصبى العام له جزءان . الجهاز
العصبى المركزى والجهاز العصبى الذاتى . يقوم الجهاز

العصبى المركزى بالاهتمام بكل الأفعال التى تتم بشكل متعمد (مثل المشى أو الكتابة) والتى نكون مدركين لها . ومن خلال الجهاز العصبى تفكير أو فعل أو احساس . فحتى العمل البسيط ، مثل التقاط قطعة ورق ، يتضمن على الفعل المتناسق للعين وأعصابها ، والعامل الموجود فى المخ الذى يرسل النبضات المطلوبة لجعل العضلات العديدة تؤدى عملها .

ومع ذلك فالكثير من الحركات التى تتم فى الجسم ، تحدث دون أن نكون مدركين لها ، وهذه تتم عن طريق الجهاز العصبى الذاتى ، الذى يتعامل مع الرسائل « الأوتوماتيكية » . ومن أن يكون طبيب الأعصاب قد أجرى لك اختبار على الأعصاب ، عندما قام بتوجيه ضربة خفيفة على الوتر الرضفى للركبة . وهذه تشد عضلة الفخذ التى تحفز محطة مستقبلية لكى ترسل رسالة الى السنترال الموجود فى الحبل الشوكى ، الذى يتعامل مع المنعكس التلقائى . وفى المقابل تأتى رسالة أخرى - التى لن تستطيع أن تمنعها - وتأمر العضلة بالانقباض . وفجأة تنزع ساقك .

وبالمثل ، يتم التنفس والهضم بصورة أوتوماتيكية ويرتبط الجهاز العصبى التلقائى بالعديد من أجهزةنا الداخلية مثل القلب والكبد .

الأدرينالين :

ويساعد هذا الجهاز أيضا على تهيئة واعداد أجسامنا للأعمال الاضطرابية ، محدثا تغيرات لا نسيطر عليها بارداتنا الواعية ، مثل الانعكاس اللا ارادى للركبة . وتحفز الأعصاب على افراز مادة كيميائية تسمى ادرينالين ، والتي لها العديد من التأثيرات . والحالة الشبيهة جدا ، هى حالة الاستعداد التام لكل الأجهزة !

تنتقل رسائل الجهاز العصبى عبر الأعصاب التى تصل من المخ والجبل الشوكى . وهذه الأعصاب لها ألياف حسية لتلقى الرسائل من المستقبلات الى المخ والجبل الشوكى ، والألياف أخرى توصل نبضات من المخ الى جميع أجزاء الجسم عبر الجبل الشوكى .

وتتطلب هذه الألياف العصبية قدرا كبيرا من الأكسجين ، ويجب أن تكون خالية من ثانىة أكسيد

الكربون ، والا فاننا نبدأ نشعر بالتعب • ويعتبر النوم مهما أيضا ، حتى يأخذ جهازنا العصبى قسطا من الراحة (أن يقل مجهوده على الأقل) ويظل نشطا •

انه جهاز رائع وعجيب فى اداؤه ومحنك فى تعقيده • والى يومنا هذا ، لا يزال العلماء يبحثون للكشف عن المزيد من أسرارہ •

فى العمل الاضطرابى - تعمل كل أجهزة الجسم :

فى حالة ضرورة ، قد يكون هجوم مفاجىء من كلب أو ضوضاء غريبة فى الليل ، فى هذه الحالة يعد جسمك نفسه للعمل • يقوم القسم السمبتاوى فى جهازك العصبى الذاتى (الا ارادى) بافراز مادة كيميائية تسمى الادرينالين فى مجرى الدم • وتعمل هذه المادة فى خلايا معينة فى أنحاء الجسم ، لاجداث تغيرات تجعلك على أهبة الاستعداد •

يقف شعر الرأس ، وتعتري جسمك قشعريرة بسبب الخوف •

ويتمدد انسان العين ، حتى يمكنك من الرؤية لأقصى بعد ، ويحفز التنفس ويتسع الفم حتى تأخذ أقصى قدر من الهواء • ويضخ القلب بسرعة وبقوة

ويدفع بمزيد من الدم الى العضلات بحيث يجعلها تعمل بصورة قوية . ويقل الدم الواصل الى الاحشاء ويتحول الى عضلات الأطراف . ويفرز الكبد الغذاء المخزون ليمد بمزيد من الوقود للعضلات المستهلكة للطاقة .

هذا الفعل السريع أو الهجومى لا يمكن التحكم فيه بصورة واعية . ففي حالة الضرورة ، ينشط رد الفعل السمبتاوى دون أن تفكر فيه . ويسمح لك هذا بالاستجابة للتهديد فى أحسن حالة بدنية ممكنة . بطبيعة الحال ، فأنت لا ترغب أن تستمر فى حالة اضطرارية وقتا طويلا أكثر من الضرورى ، وعندما يزول الخطر أو الاثارة ، فهناك جهاز مناظر ، الأعصاب النظرية السمبتاوية ، التى تنشط لاعادة الجسم الى توازنه الطبيعى .

الجهاز العصبى :

هناك جهازان فى الجسم ، الجهاز العصبى المركزى والجهاز العصبى اللا ارادى . ويتكون الجهاز العصبى المركزى من المخ والحبل الشوكى . وتتصل أعصاب الجسم أما بالمخ (الأعصاب القحفية) أو بالحبل الشوكى، وجاءت تسمية الجهاز العصبى اللا ارادى من كلمة

يونانية بمعنى « يعمل من تلقاء نفسه » ويعمل مع العديد من أعضاءنا الداخلية دون أى ادراك منا لعمله .

الأفعال اللا ارادية للجسم :

للجهاز العصبى وحدتى سنترال تليفون رئيسية ، أحدهما فى المخ ، والأخرى فى العمود الفقرى - ويتحكم فى الأفعال اللا ارادية العصبية (الاستجابات اللا ارادية) مجموعة أعصاب فى العمود الفقرى - فعلى سبيل المثال. اذا لامستك يدك بالصدفة شئ ساخن ، مثل شعلة ملتهبة ، تقوم مجموعة الأعصاب الموجودة فى العمود الفقرى بإعطاء الأوامر لعضلات الذراع بإبعاد يدك . وتبعث هذه الاعصاب أيضا برسالة الى المخ تبلغه ما حدث وتشعر بالألم .

ما هي الأصوات التي نسمعها ؟

انك على وشك النزول من الرصيف لتعبر طريق مزدحم • وتنظر جهة اليمين وجهة اليسار فلا ترى أثر للسيارات • بعد ذلك ، عندما تستعد لعبور الطريق . تفاجئ بسماع صوت نفير سيارة • فتعود أدراجك مرة أخرى الى الرصيف وقد انقذتك أذنيك •

انك لا تستطيع أن ترى الا الأشياء التي أمامك . لكن أذنيك تأتي لك بالمعلومات من كل جانب • فهما يعملان باستمرار على جعلك على اتصال بالعالم من حولك •

ان الأصوات التي تسمعها ما هي الا ذبذبات في الهواء • فكل شيء يتحرك يحدث ذبذبة — حتى لو كان يتذبذب بسرعة كبيرة وعلى مسافة صغيرة بحيث لا يمكنك أن ترى الذبذبات • تحدث هذه الذبذبات موجات صدمية في الهواء ، بطريقة مشابهة تماما للموجات التي

تحدث عندما تحرك أطراف قدميك فى الحمام • تنتقل الموجات الصدمات الى جميع الاتجاهات - وتأخذ هذه الذبذبات فى الخفوت كلما ابتعدت عن مصدرها - وإذا وصلت الى أذنيك ، يقوم مخك بتسجيلها على أنها صوت •

ولكن ليست الأذنين اللتان فى جانبي رأسك التى تقوم بعملية السمع • فهناك ما هو أكثر بالنسبة للأذن من هذا الجزء اللحمى الخارجى • فكل ما تقوم به الأذن الخارجية ، هو توصيل موجات الهواء الى الجزئين الآخرين ، الأذن الوسطى والأذن الداخلية ، اللتين توجدان بداخل الرأس • وفى تلك المنطقة يحدث السمع الحقيقى •

وتوجد بالأذن الخارجية قناة توصل الى الأذن الوسطى • ويوجد فى نهاية القناة غشاء - عبارة عن جلدة رفيعة محكمة الشدة مثل طبلة ، وليس من المثير للدهشة أن يسمى ذلك الغشاء بطبلة الأذن •

ذبذبات متضخمة :

يؤدى حدوث الموجات الصوتية الى تذبذب الطبلة • وتتضخم هذه الذبذبات بعد ذلك بواسطة رافعة متكونة

من ثلاثة عظام رقيقة (وتسمى هذه العظام الثلاث بالمطرقة والسندان والركاب) .

ويجب أن تتضخم الذبذبات ، لأن الجزء التالى من الأذن ، وهو الأذن الداخلية ، ليس مملوء بالهواء لكنه مملوء بسائل مائى . وسوف يؤدى هذا السائل الى تخفيض الذبذبات كثيرا جدا ، ان لم يتم تكبيرها .

ومن عظمة الركاب تمر الذبذبات الى غشاء مشابه لكنه صغير يسمى بالنافذة البيضاوية . وعلى الجانب المقابل لهذه النافذة ، يوجد عضو يشبه الحلزون ، يسمى بالقوقعة .

وتعتبر القوقعة العضو الحقيقى للسمع . وهى عبارة عن أنبوبة ملفوفة مملوءة بسائل . وعلى الرغم من أنها ملفوفة كالحلزون ، فمن السهل لك أن تتخيلها تنحل الى أنبوبة طويلة . حينئذ تخيل أن هذه الانبوبة تنقسم الى ثلاثة أجزاء ، مثل طبقات الكعكة بواسطة غشاءان رفيعان . وعندما تتذبذب النافذة البيضاوية ، فإنها تؤدى الى تذبذب السائل والأغشية داخل الأنبوبة .

ويوجد على احد الأغشية المسمى بالغشاء القاعدي.
تركيب يسمى بعضو كورتى • ويحول هذا العضو
الذبذبات الى نبضات عصبية والتي تذهب الى المخ •
ويسجل المخ هذه النبضات كصوت • وكلما كان تذبذب
الغشاء القاعدي شديدا ، كانت النبضات أقوى ،
ويستطيع المخ سماع الضوضاء الصاخبة •

لكنك عندما تستمع لصوت ، فانك تستطيع أن
تعرف الكثير عنه وليس مجرد مقدار صغبه أو صياحه ،
فيمكنك أن تعرف أيضا مقدار علوه وانخفاضه - أى
تعرف طبقة الصوت • فالقوقعة مشكلة على هيئة أنبوبة ،
بحيث يمكنها تحديد طبقة الصوت • (فهي ملفوفة حتى
يمكنها أن تشغل حير أقل) •

ولكى تفهم كيف تسمع الأذن طبقة الصوت ، تخيل
مرة أخرى أن القوقعة قد انحلت الى أنبوبة طويلة ،
وتوجد النافذة البيضاء عند أحد طرفيها • فعند هذا
الطرف ، يكون الغشاء القاعدي رفيع جدا ، ولكن عند
النهاية الأبعد من النافذة البيضاء يصبح الغشاء أكثر
سمكا • تستغل طبقات الصوت العالية طاقتها قبل أن
ترحل المسافة بعيدة داخل الأنبوبة ، حيث تجد من الاسهل

لها أن تذبذب الجزء الأرفع من الغشاء • فى حين أن طبقات الصوت المنخفضة يمكنها أن تنتقل حتى نهاية الأنبوبة تقريبا ، وكلما كانت أكثر انخفاضا، استطاعت أن تنتقل لمسافة أبعد •

وعلى ذلك يستطيع المخ أن يستنتج طبقة الصوت ، من خلال معرفة أى أجزاء الغشاء التى وصلت منه الرسالة •

نطاق أوسع :

تستطيع الأذن البشرية العادية أن تكتشف الأصوات فى مدى من ٤٠ هرتز الى ٣٠٠٠٠ هرتز (الهرتز ، هى عدد الذبذبات فى الثانية الواحدة • وهرتز عالم فيزيائى ألمانى) • ولبعض الحيوانات مثل الكلاب مدى أعلى لاكتشاف الأصوات •

ومع ذلك ، فكلما تقدم السن بالأشخاص ، تصبح أغشية الأذن أكثر سمكا وأقل حساسية • ويجد الأشخاص كبار السن بصفة خاصة أن من الصعب عليهم سماع الأصوات ذات الطبقات العالية • ولما كانت الخطبة ، على سبيل المثال ، تتكون من مزيج من الأصوات

العالية والمنخفضة ، فمع ذلك فالشخص الذى لديه صمم جزئى ، يمكنه أن يستمع لشخص يتحدث ، لكنه لا يستطيع ان يميز ما يقوله من كلام .

والصمم الذى يصيب الشباب قد يكون نتيجة لضوضاء عالية جدا ، أو على نحو شائع من التعرض المستمر لضوضاء صاخبة - التى تحدث من الأصوات العالية المتضخمة فى صالات الديسكو أو الآلات الموجودة فى المصانع .

حاول أن تتجنب التعرض لهذه الضوضاء ، فتلک الذبذبات الموجودة فى الهواء هى التى تجعلك على اتصال بالعالم من حولك - فسواء أكانت تعنى خط من سيارة تقترب منك ، عندما تعبر الطريق ، أو مجرد فهم ما يقوله أحد الأشخاص . وتعتبر مساعدات الصمم بديل ضئيل القيمة عن ميكروفونات المخ الحساسة .

لقد بدأت القصة منذ عام ١٨٧١ ، عندما نشر العالم الطبيعي الانجليزى تشارلز داروين كتاب أسماء أصل الانسان . وجاء فى هذا الكتاب أن الانسان قد تطور من القروء ، فالانسان لم يظهر فجأة على ظهر الأرض ، لكنه تطور بصورة بطيئة عبر ملايين السنين .

ففى أواسط العصر الفيكتورى (فيكتوريا ملكة بريطانيا العظمى فى الفترة من ١٨٣٧ الى ١٩٠١) . بدت هذه الفكرة فى بريطانيا مناقضة تماما لما جاء فى الانجيل . أيمن لانسان متحضر أن يتطور من مجموعة من القروء كثيفة الشعر ؟

فى حين صارت فكرة أن الانسان مثله كمثل بقية المخلوقات ، وصل الى صورته الحالية نتيجة للتطور ، قد أصبحت فكرة مقبولة على نطاق كبير ، ومن الصعب أن نتخيل كل الجدل الذى دار حولها .

وكان جزء من المشكلة فى زمن داروين ، هو أنه لم يوجد دليل فعلى قاطع للمراحل التى تتطور خلالها الانسان ، الحلقة المفقودة كما يطلقون عليها . ومنذ ذلك التاريخ ، اكتشف العلماء العديد من العظام الحفرية والجماجم والبقايا الأخرى لمخلوقات شبيهة بالانسان ، وقد جمعت مع بعضها جزء كبير جدا من قصة الانسان .

لكنه يظل هناك الكثير الواجب الكشف عنه . فما يزال العلماء يبحثون عن الحلقات المفقودة فى تاريخ الانسان .

ينتمى الانسان لمجموعة من الحيوانات تسمى بالرئيسيات . وظهر أول الرئيسيات فى الزمن الذى كانت تنقرض أتناؤه الديناصورات . فقد كانت مخلوقات صغيرة تأكل الحشرات مثل الزبابة . (وهى حيوانات من أكلات الحشرات الشبيهة بالفتران) ، وتميش فوق الأشجار . وكانت هذه الحيوانات الصغيرة المكسوة بالفراء ، التى تطورت عبر القرون الى قرود وأشباه الانسان وبعد فترة طويلة تطورت الى انسان .

فنحن نعرف أن أحد الرئيسيات (دريوبثيكس) ذى جمجمة وأسنان ، يشبه الى حد كبير القرد الحديث ، عاش فى شرق أفريقيا منذ حوالى ٢٠ مليون سنة . وبعد

ذلك ، منذ ١٢ مليون سنة وجد أحد الرئيسيات يشبه الانسان ويسمى رامبثيليوس . بينما تظل هذه المخلوقات لا تشبه الانسان فى الكثير من السمات .

وقد اكتشفت أول حفرة مهمة للانسان القرد (أحد الرئيسيات التى تؤلف حلقة متوسطة بين الانسان والقردة العليا) فى جنوب وشرق أفريقيا . وقد كان يسمى ارسترالوبثكيس أفريكاتوس وكان يمشى منتصباً على قدمين ، ولكن ليس بالطريقة التى نمشى بها . ومن المحتمل أنه كان يخرج للبحث عن الحيوانات فى صورة مجموعات ، وكان يقاتل الثمار اللبية والفواكه ، ولم يكن طوله يتعدى الخمسة أقدام . ومن غير المحتمل أنه كان يستطيع أن يتكلم ، لكنه ربما كان يتصل بأقرانه بواسطة أصوات تشبه أصوات الخنازير وأصوات أخرى . ويعتقد معظم الناس أن الاسترالوبثكس ابن عم الانسان ، فضلاً عن أنه سلفه المباشر .

وفى الثمانينات من القرن التاسع عشر ، قرر شاب هولندى يدعى دبواس البحث عن أسلاف الانسان الأوائل فى جزيرة جاوا . كان دبواس أكثر نجاحاً مما كان يتوقع ، فقد اكتشف بقايا حفرة لمخلوق شبيه بالانسان ، الذى كان يسمى بالانسان المنتصب .

واكتشفت بعد ذلك حفريات أخرى للانسان المنتصب
في كل من جاوا والصين . وعندما وضعت القطع
الحفرية مع بعضها ، أصبح من الواضح أن هذه الجماعات
البشرية الأولى كانت منتصبه القامة ، وكانت لها أنساق
بشرية كاملة من الأسنان والفك ، بالرغم من أنها
لا تزال لا يوجد بها ذقن . وكانت أمخاها أصغر من
أمخاها ، بينما كانت من بين بقاياهم الحفرية آثار
للمواقد ، حيث كانوا يطهون طعامهم . فقد اهتموا الى
النار في تلك الحقبة .

وفي عام ١٨٥٦ ، اكتشف عامل هيكلا حفريا في
كهف بالقرب من دسلدروف في ألمانيا في وادي
النياندرتال .

أصبح هذا الهيكل الشهير يعرف بانسان نياتدرتال،
ومنذ أن اكتشف هذا الهيكل ، جرى التنقيب عن العديد
منها . وقد كان لانسان نياتدرتال مخ كبير مثل مخنا ،
وربما كان يرتدى بعض أنواع من الملابس ، ويصنع
بعض الأدوات والأسلحة المعقدة . وقد اختفى انسان
نياتدرتال منذ حوالي ٢٥٠٠٠ سنة ، وترك مجموعة
أخرى من المخلوقات ، وهم الذين عاشوا في نفس
الفترة .

ونحن نعرف أن هذه المخلوقات ، كانت أسلافنا الحقيقية ، الانسان (الانسان العاقل) ، ويرجع تاريخ السجلات الأولى عنهم الى حوالى ٤٠٠٠٠ سنة .

وكانت تسمى هذه المخلوقات بالكروماتيين ، نسبة الى انسان ما قبل التاريخ الذى وجدت بقاياها فى كهف كروماتيون بفرنسا ، الذى اكتشفت فيه بعض الاكتشافات الأولى المهمة .

ويبدو أن قوم كروماتيون كانوا قريبو الشبه جدا بالانسان الحديث . فقد كانوا قصارى القامة قليلا عن متوسط قامة الانسان الأوربى الحالى . وربما كانوا بشر يستطيعون التحدث مع بعضهم البعض .

عاش هؤلاء القوم فى كهوف فى الجبال ، وكانوا يحتمون بنخيام من الجلد . ويصنعون ثيابهم من الجلد ، ويخيطونها مع بعضها بشكل بدائى ، ويستخدمون أدوات من العظام والحجر وكانوا ينحتون الزخارف وينفذون رسوماتهم داخل الكهوف العميقة . وكانوا يخلطون الفحم مع الأتربة الملونة بالزيت ويستخدمونها كدهانات ، ويستخدمون الريش والعصى وأشياء شبيهة بالأصبع من الرسم بها .

مواقع الدفن :

كان كل من قوم نياندرتال وكرومانيون يزخرفون ويدفنون موتاهم بصورة طقوسية • وقد وجدت مواقع الدفن التي يعود تاريخها من ٣٥٠٠٠ الى ١٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد في أكثر من ٢٥ موقعا في أوروبا وسيبيريا • وتدلنا الأنايب المصنوعة من العظام ذات الثقوب المتساوية المسافات على أن البشر الذين عاشوا في كرومانيون كانوا يصنعون آلات موسيقية • وآلات النفخ التي يعود تاريخها الى الفترة من ٣٠٠٠٠ الى ٢٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد ، تظهر أيضا أنهم اخترعوا القوس والسهم في الفترة من حوالي ١٢٠٠٠ الى ١١٠٠٠ سنة قبل الميلاد •

ولدينا دليل يؤكد على أن انسان كرومانيون كان أكثر اتقانا لاستخدامه النار • فقد جاء من موقع كهف ببلجيكا قطعة مستديرة بصورة رائعة من معدن يسمى بيريت الحديد • وتعتبر هذه المادة من المواد المعدنية القليلة ، التي تحدث شرارة عندما تطرق بحجر صوان - وكانت تحدث حرارة كافية تؤدي لاشتعال مادة سريعة الاشتعال كالصوفان • ومن المهم أيضا أن قطعة البيريت هذه كانت بها حز داخلي يبين أنها كانت تستعمل عدة مرات مع قطع الصوان •

وقد فشل علماء الآثار فى الاتفاق على الفترة التى بدأ هؤلاء الناس فيها استزراع الأرض ، لكنه من المحتمل أن تكون قد تمت فى الفترة ما بين ١٠٠٠٠ ر ٨٠٠٠ سنة قبل الميلاد . فقد أدى استئناس النباتات والحيوانات الى بدء حياة مستقرة ، والتى أنهت الوجود اليدوى لانسان العصر الحجري .

بدأ هؤلاء الرجال المحدثين الأوائل فى السيطرة على الطبيعة بطرق لم يكن يحلم بها أسلافهم . وعلى أثر الزراعة جاءت كل صور الحياة الاجتماعية المعقدة التى نعرفها اليوم .

مراحل تطور الانسان :

الاسترالوثيكس :

عاش منذ ما يقرب من ١ الى ٦ مليون سنة . ولم تكتشف أدوات كان يستخدمها ، ويفترض من ذلك أنه لم تكن لديه قدرات عقلية لصنع أى شئ .

هومو هابيليس :

عاش منذ ما يقرب من اثنين مليون عام - استخدم

سواطير من الحصى ، وذلك عن طريق ترقيق الحصى من كلا جانبيه لعمل حافة قاطعة • وقد وجد فى شمال وشرق أفريقيا •

هوموا ريكتوس :

عاش منذ نصف الى ثلاث أرباع مليون سنة •
بالاضافة الى استخدامه سواطير من الحصى ، فقد صنع أيضا فنوس ذات أياذ حجزية • وقد كانت تلك الأدوات جيدة للمقطع والحك • وكان هذا الانسان أول من استعمل النار •

انسان سوانسكومب :

عاش منذ ٣٧٥٠٠٠ سنة • واستخدم انسان سوانسكومب فنوس معقدة ذات أياذ من الصوان، وكانت تستخدم الرقاقات الناتجة عن تصنيع هذه الفنوس كسكاكين أو أدوات نحت ، واستخدمت أدوات النحت المقمرة فى تشكيل الرماح الخشبية •

انسان نياندرتال :

عاش منذ ما يقرب من ١٠٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ سنة واستخدم انسان نياندرتال الفنوس اليدوية الصوانية

ورقاقات الأحجار (من أجل القلع وسلخ الحيوانات)
والسندان المصنوع من العظام والرماح الخشبية وقذف
الأحجار •

وكان انسان نياندرثال معرضا لمناخ قاس ، وعاش
خلال عصر الجليد العظيم الأخير • وفى أوروبا على وجه
الخصوص ، أفسح مجالا لظهور جماعة أخرى من البشر
(لكنهم لم يكونوا من سلالته) ، والتي سجلت للمرة
الأولى على أنه الانسان الكرومانيونى ، الذى كان أكثر
ذكاء وقدرة على التكيف • ووجدت أنواع أخرى من
انسان نياندرثال فى مناطق مختلفة من العالم ، لكن
هذه السلالة قد اختفت منذ حوالى ٢٥٠٠٠ سنة ، تاركة
لنا أسلافنا الانسان (بوصفه نوعا بيولوجيا) ، كنوع
فرعى سائد من الرئيسيات •

الانسان (بوصفه البيولوجى) الكرومانيون :

عاش فى الفترة منذ حوالى من ٤٠٠٠٠ الى ١٠٠٠٠
سنة ، واستخدم هؤلاء الناس عددا كبيرا من الأدوات التى

اشتملت على الرقاقات الحجرية والسكاكين الحجرية
مستوية الجانبين والأزاميل • وكان يستخدم الأخير فى
تصنيع الأخشاب والعظام • الفن البدائى الذى كان
يصاحب الانسان •

أحجام الجماجم :

الاسترالوبيثكس : بلغت حجم جمجمته ٥٠٠ سم ٣،
حواجب عينيه ممتدة شبيهة بحواجب القرد • أسنان
مشابهة لأسنان الانسان (القواطع والأنياب متشابهة) •

هومو هابليلس : بلغت سعة المخ ٦٨٠ سم ٣ •

هومواريكتوس سعة المخ ٨٦٠ سم ٣ • كانت له
حواجب ممتدة عريضة • جبين منخفض وصندوق مخى
مسطح •

انسان سوانسكوب : بلغت سعة حجمه ١٣٠٠ سم ٣
وكانت له صندوق مخى مستدير •

انسان نياتدرثال : بلغت سعة حجمه ١٥٠٠ سم ٣،
وكان لصندوق مخه العظمى شعر كثيف بارز بشكل شاذ
من الظهر ، وكانت عظام الوجنة مسحوبة للخلف، وكانت
له حواجب عريضة ممتدة •

الانسان (الانسان كما نعرفه اليوم) : بلغت سمة حجمه ١٤٠٠ ، كانت له جبهة عريضة ذات حواجب صغيرة ممتدة • ووجه صغير وكان لفكه ذقن مميز •

الاختلافات الفيزيائية بين الانسان والقروود :

من بين الاختلافات العديدة بين الانسان والقروود ، تعتبر الاختلافات التالية هى الأكثر وضوحا :

يسير الانسان فى وضع عمودى .منتصف ، بينما تسير القروود على أرجلها الخلفية ، وتتنز أجسامها على مفاصل يديها أثناء السير • تستطيع يدا الانسان ان تقبض على أى أداة باحكام ، لأن الانسان لديه ابهامات يمكن أن تقابل بعضها (الأبهام الذى يمكن أن يعبر كف اليد ويلامس الأصابع وجها لوجه) • وتستطيع القروود ان تقبض على الطعام والأدوات لكنها لا توجد لديها آنامل يمكن أن تقابل بعضها ، ولا يمكنها أن تؤدي الحركات الدقيقة •

تشكل قدما الانسان دعامة ثابتة يستطيع الانسان أن يمشى عليها أو يتزن وهو فى وضع الوقوف • وتستطيع قدما القروود أن تقبض على الأشياء مثل اليد تماما ، ويتحقق لها الاتزان على الأربع •

توجد بجمجمة الانسان ذقن ، ووجه صغير وأسنان قاطعة (الأسنان القاطعة فى مقدمة الفم) بنفس الحجم مثل أسنان الكلب (الأسنان الأكبر والمستدقة خلف القواطع) • القروود لها وجوه بارزة ، وليس لها ذقون وأنيابها أكبر من أسنانها القاطعة •

تبلغ سعة مخ الانسان ١٤٠٠ سم ٣ فى المتوسط
بينما تبلغ سعة مخ الغوريلا ٥٠٠ سم ٣ •

تصنيف الأجناس البشرية :

يقسم الجنس البشرى فى الوقت الحالى الى خمس سلالات رئيسية - القوقازائيون (بشرتهم بيضاء أو فاتحة اللون • مواطنهم أوروبا وشمال أفريقيا والشرق الأوسط) ، السلالة المنغولانية (ذو شعر مفرد أسود ، عظام الوجنة عريضة وسمراء ، وذو عيون مائلة • ومن أمثلتهم سكان التبت والمنغوليون والهنود الأمريكيان) ، السلالة الاسترالية (بشرة سمراء ، شعر أجعد وأسنان عريضة • المواطن جنوب شرق آسيا • ومن أمثلتهم سكان فيجي والاستراليون الأصليون) ، السلالة الخوسانونية (قامة قصيرة ، بشرة بنى مصفرة ، شعر جسم خفيف •

الموطن - الجزء الجنوبي من أفريقيا • ومن أمثلتهم -
البوشمن والهوتنتوت) ، السلالة الزنجانية (بشرة من
بنية الى سمراء ، أنف عريض ، شفاه مكتنزة ، شعر
كثيف مجعد • الوطن - أفريقيا) •

على الرغم من أن تشارلز داروين كان تلميذ وطالب غير واعد ، الا أن أسرته قررت أنه يجب أن يصبح طبيبا . لكنه كان على درجة كبيرة من الحساسية للدم والاشمئزاز من طب القرن التاسع عشر . وعلى ذلك فبعد فترة تعسة قضاها في دراسة الطب في جامعة أدنبرة ، أرسله أبوه الى كمبردج لدراسة اللاهوت . ولم ترقه هذه الدراسة أيضا ، لكنه عندما كان بالجامعة ، كان يواظب على تلقي بعض محاضرات في علم النبات ، التي كان يلقيها أستاذ علم النبات ج . اس . هونسلو .

وفي عام ١٨٣١ ، وأتت داروين فرصته المظلية . فقد كانت السفينة بيجل تزمع القيام برحلة بحرية لمدة خمس سنوات ، لرسم خريطة لسواحل وجزر أمريكا الجنوبية والباسفيكي ونيوزيلاندا وأستراليا . وقد قرر القائمون على رحلة السفينة الاستعانة بخبرة عالم طبيعى لدراسة أية نباتات أو حيوانات مهمة قد يجدونها في رحلاتهم .

رشح البروفسور هونسلو اسم داروين ، ووجد الشاب الريفى البالغ من العمر الاثنى عشرين ربيعا مكانه على ظهر سفينة حولتها ٢٤ طنا .

وكانت الرحلة ستصبح نقطة تحول فى حياة داروين . وكانت الملاحظات التى ستم فوق ظهر السفينة ستساعد على صياغة نظرية ستغضب العالم .

كان العالم الطبيعى الشاب يهوى القيام بدراسة الجيولوجيا ، وكان ينتهز الفرصة لينزل الى الشاطئ ويتسلى بين الأجمات وفوق جلاميد الصخر ليجمع العينات . فقد اقنعت دراسته العميقة للصخور عن حقيقة أكد عليها الجيولوجى تشارلز ليل فى كتابه مبادئ الجيولوجيا ، وهى أن الأرض أقدم عمرا من ٤٠٠٤ ق م - وهو عمر الخليقة عند حسابه من قراءة واقعية للانجيل . واكتشف داروين أيضا البقايا الحفرية لبعض مخلوقات ما قبل التاريخ فى كهف فى باتاجونيا بأمريكا الجنوبية . لماذا صنع الخالق هذه المخلوقات العجيبة ، اذا كان مصيرها سيؤول الى الهلاك خلال كارثة رهيبة مثل الطوفان العظيم الذى جاء ذكره فى الانجيل ؟

قضت السفينة ببجل عدة أشهر على ساحل تيرا ديل
فيجو المكشوف شديد البرودة ، الذى يعتبر الجزيرة
الكبرى خارج أقصى الطرف الجنوبى لأمريكا الجنوبية .
وبرغم هذه الظروف القاسية استغل داروين وقته خير
استغلال ، اذ كان يقوم بجمع عينات للنباتات ويعلق
عليها بالطريقة التى تعلمها من أستاذه هونسلو .

وعندما كانت السفينة ببجل تقوم برحلتها حول
قارة أمريكا الجنوبية فى المحيط الباسيفيكي ، استطاع
داروين أن يجمع الصخور والأصداف والحفريات
بالإضافة الى النباتات . وقد بدأ يلاحظ كيف أن نفس
النوع من المخلوقات كالمصفور المفرد على سبيل المثال ،
يتغير بصورة طفيفة من منطقة لأخرى . وقد لاحظ هذه
الظاهرة على وجه الخصوص فوق جزر جالاباجوس فى
وسط الباسيفيكي ، وقام بدراسة مستفيضة عن السلاحف
الضخمة هناك . لماذا كان يختلف كل نوع من أنواع
السلاحف اختلافا طفيفا فوق كل جزيرة ؟

كان العالم الطبيعى للسفينة ببجل يبدأ فى صياغة
نظرية عن هذه التغيرات المختلفة أو الأنواع ، بالرغم
من أنه لم يكن لديه متسعا من الوقت لاستنباط أفكاره .

فقد كانت البعثة متقدمة النشاط - وكثيرا ما تواجهها المخاطر . فقد شاهد داروين ذات مرة تأثيرات زلزال أرضى الذى زلزل مدينة كونسبسيون بدولة شيلي .

وقد دامت الرحلة خمس سنوات بالتمام ، اذ انتهت فى عام ١٨٣٦ . لكنه قد مر ٢٣ عاما قبل أن ينشر داروين كتابه الشهير أصل الأنواع ، الذى بناه الى حد كبير من واقع الملاحظات التى قام بها أثناء الرحلة . ويوضح داروين فى كتابه ، اعتقاده بأن الكائنات الحية الموجودة فى عالم اليوم قد تطورت بصورة تدريجية عبر ملايين السنين من أسلاف غريبة ومنقرضة . وحتى الانسان ، فى مكان ما فى غياهب الزمن ، كان يشارك القرد الحالى فى سلف واحد .

آثار كتاب داروين غضب الكثير من الناس ، لأنهم اعتبروا أن أفكاره تناقض ما جاء به الانجيل . وقد كانت هناك العديد من المناقشات الغاضبة بين طبقة المتعلمين الذين أيده و بين الذين خالفوه . وقد عانى داروين من اعتلال صحته (ربما يكون السبب من مرض أصابه عندما كان فى أمريكا الجنوبية) طوال معظم أيامه حياته ولم يستطع أن يشارك فى المناقشات . وقد

عاش فى هدوء فى الريف فى داروين فى كنت مع زوجته وأطفاله • وعندما خفت حدة المناقشات ، كان لا يزال عدد قليل من الناس يحتاج فى أن الحياة فى جميع صورها قد تطورت بصورة بطيئة كما ذكر داروين • ومنذ ذلك التاريخ بدأت تحدث تغييرات جذرية فى دراسة علم الحياة والانسان باعتباره واحدا من الحيوانات •

فهرس

الموضوع	الصفحة
كيف تعامل أجسامنا ؟	٧
ما هى أجسامنا ؟	١٣
الجهان التنفسى والجهان الهضمى	١٩
كم عدد العظام مختلفة الأحجام التى توجد بأجسامنا ؟	٢١
هل يمكن أن تخدعك عيناك ؟	٣١
كيف نرى الأشياء ؟	٣٣
متى نستخدم عضلاتنا ؟	٤١
هل شعر الجسم مفيد ؟	٤٥
كيف يدور الدم داخل أجسامنا ؟	٥١
ما هى الوراثة ؟	٦١
أى أجزاء الجسم تتلقى الرسائل	٦٩
ما هى الأصوات التى نسمعها ؟	٧٧
ما هى أصول الجسم البشرى ؟	٨٢
هل ننتمى الى القرد ؟	٩٧

رقم الايداع

٩٩/٩٧.٦

L.S.B.N. 977-01-6261-2



المعرفة حق لكل مواطن وليس للمعرفة سقف ولا حدود
ولا موعد تبدأ عنده أو تنتهى إليه.. هكذا تواصل مكتبة الأسرة
عامها السادس وتستمر فى تقديم أزهار المعرفة للجميع. للطفل
- للشباب - للأسرة كلها. تجربة مصرية خالصة يعم فيضها ويشع
نورها عبر الدنيا ويشهد لها العالم بالخصوصية ومازال الحلم
يخطو ويكبر ويتعاظم ومازالت أحلم بكتاب لكل مواطن ومكتبة
لكل أسرة... وأنى لأرى ثمار هذه التجربة يانعة مزدهرة تشهد
بأن مصر كانت ومازالت وستظل وطن الفكر المتحرر والفن المبدع
والحضارة المتجددة.

سوزان مبارك

Bibliotheca Alexandrina



0522376



١٢٥ قرشاً

مكتبة الأسرة
١٩٩٩
مهرجان القراءة للجميع